

# Projet interdisciplinaire de Sciences de l'Ingénieur

## Fiche de validation



Intitulé du projet : Turgot 16

## Robot nettoyeur d'étangs et lacs

Professeurs responsables du projet ou du sous-projet	Nom	Prénom	Discipline
	LOURADOUR	Sandrine	Sciences Physiques
	BIDAUD	Bruno	SI
	DJELLAL	Mehdy	SI

Nombre d'élèves impliqués dans le projet ou le sous- projet concerné par cette fiche - L'équipe projet doit être constituée de 3 à 5 élèves.	5
---	---

## Descriptif du projet

Origine de la proposition	Proposition élèves	
<b>Énoncé général du besoin (*)</b>  (*) 5 pages de présentation au maximum, graphiques compris, accompagneront cette description (voir page 3)	Description du contexte dans lequel l'objet du projet va être intégré	Sur des étendues d'eau tels que des étangs ou des lacs se trouvant en ville, le vent peut être responsable d'une pollution importante notamment due aux emballages échappés de poubelles à cause d'animaux, de certaines maladresses ou tout simplement à cause de personnes irrespectueuses. Un engin flottant piloté par radiofréquence peut être solution au problème
	Fonctionnalités de cet objet	Un véhicule flottant piloté à distance capturant des corps étrangers, de masses légères, dans milieu naturel et les stockant à bord
	Caractéristiques fonctionnelles et techniques	Assurer le déplacement du véhicule sur l'eau avec une charge Etre capable de diriger le véhicule Etre capable de récupérer des éléments flottants entre deux eaux ou en surface Pouvoir stocker les déchets et en contrôler le volume et/ou la masse
<b>Contraintes imposées au projet</b>	Coût maximal	300€
	Nature d'une ou des solutions techniques ou de familles de matériels, de constituants ou de composants	Gestion du fonctionnement par microcontrôleur. Motorisation de la propulsion, de la direction Gestion et récupération des déchets Gestion de l'autonomie Gestion de la quantité de déchets
	Environnement	Extérieur / aquatique
<b>Intitulé des parties du projet confiées à chaque groupe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse fonctionnelle</li> <li>- Modélisation.</li> <li>- Simulation</li> <li>- Expérimentation.</li> <li>- Analyse des écarts.</li> </ul>	

<b>Énoncé du besoin pour la partie du projet confiée à chaque groupe</b>	Caractéristiques fonctionnelles et techniques de la partie réalisée	<p>Travail commun de réalisation du prototype et du pilotage à distance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Candidat A</b> : s'occupera principalement <b>de la gestion de la propulsion.</b></li> <li>▪ <b>Candidat B</b>: s'occupera principalement <b>de la gestion de la direction.</b></li> <li>▪ <b>Candidat C</b>: sera principalement chargé de <b>piéger les déchets en évitant les dimensions inappropriées de certains déchets.</b></li> <li>▪ <b>Candidat D</b> : sera principalement chargé de <b>remplir le réservoir et surveiller le niveau en maintenant la flottabilité.</b></li> <li>▪ <b>Candidat E</b> : sera principalement chargé de <b>gérer l'autonomie</b>».</li> </ul>
--	---	--

Production finale <b>collective</b> attendue		Description précise	Niveau de production	
			indispensable	Optionnel
<b>Modéliser</b>	Représentation fonctionnelle	Réalisation des diagrammes de la solution <ul style="list-style-type: none"> <li>définition de blocs</li> <li>diagramme des blocs internes</li> </ul>	<b>X</b>	
	Représentation structurelle (schémas électriques, électroniques, cinématiques,...)	<b>Voir fiche individuelle</b> Croisement des informations lorsque nécessaire	<b>X</b>	
		Schéma de raccordement de la batterie		<b>X</b>
	Pré-étude, notes de calcul, description du modèle	<b>Voir fiche individuelle</b> Croisement des informations lorsque nécessaire	<b>X</b>	
	Maquettes virtuelles (mécanique, électrique, mécatronique, multiphysique,...)	Maquettes multiphysiques complètes à adapter / compléter si nécessaire : Avec les informations prises de chaque membre du projet une maquette numérique pour gérer les déchets, pour se déplacer vitesse, direction masse transportée....	<b>X</b>	
	Algorithmes, Algorigrammes,...	Algorigramme ou graphes d'états au choix du système sur la gestion du système de collecte, des consommations énergétique perturbation, avance du véhicule sur l'eau flotabilité (commun)	<b>X</b>	
	Autres, à préciser			
<b>Simuler et Expérimenter</b>	Simulations	- Maquettes multi-physique générales - Comportement du système pour la prise en charge des déchets, du déplacement, charge...	<b>X</b>	
	Expérimentations	Système d'acquisition de données à étalonner afin d'évaluer le comportement du système sur un axe. - Mesure des performances souhaitées, et précédemment trouvées par simulation. - Mise en évidence des écarts, analyse et conclusion. - Bilan travaux simulations expérimentations	<b>X</b>	
	Prototypage (mécanique, électrique, électronique, mécatronique, multiphysique,...)	Le prototype du système étant réalisé, installation d'éléments permettant les mesures des performances.	<b>X</b>	
	Programmation	Quelques fonctions simples de programmation Arduino à modifier ou et à adapter, compléter. Paramétrages à ajuster pour être conforme au CdCF	<b>X</b>	
	Autres, à préciser			
<b>Communiquer</b>	Carnet de bord	Informatique et personnel	<b>X</b>	
	Diaporama	En vue de présentation orale (individuel)	<b>X</b>	
	Vidéo	Vidéos d'essais, de mises en œuvre à conserver pour montrer les protocoles...		<b>X</b>
	Autres, à préciser			

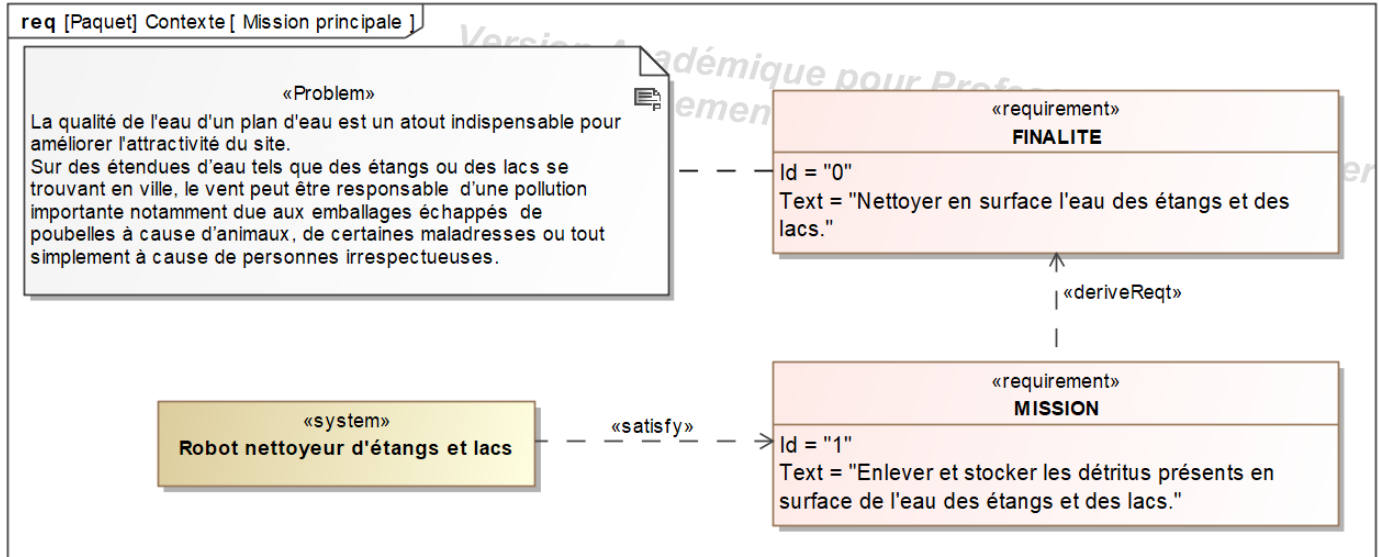
## Description précise du projet

### Problématique sociétale :

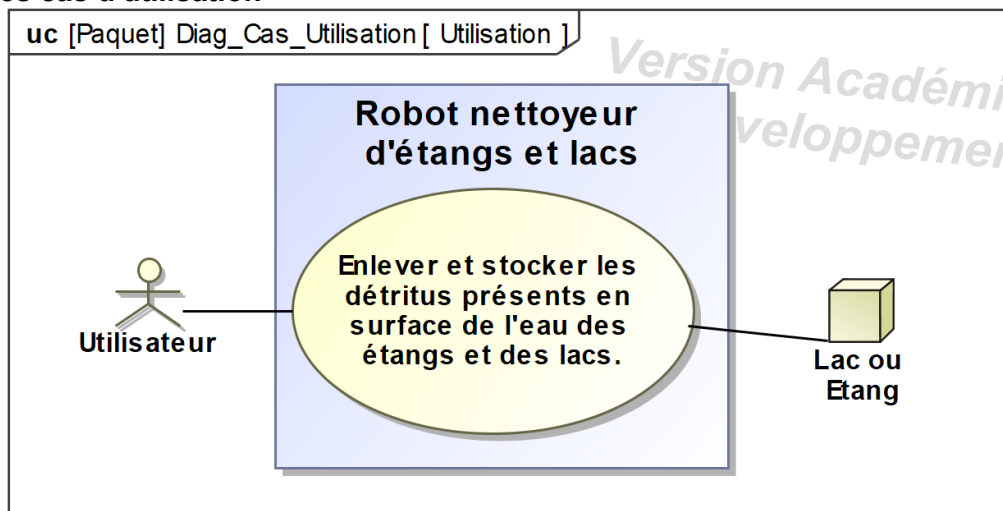
Sur des étendues d'eau tels que des étangs ou des lacs se trouvant en ville, le vent peut être responsable d'une pollution importante notamment due aux emballages échappés de poubelles à cause d'animaux, de certaines maladrresses ou tout simplement à cause de personnes irrespectueuses.

Un engin flottant piloté par radiofréquence peut être solution au problème afin de prendre soin de la nature et de l'environnement

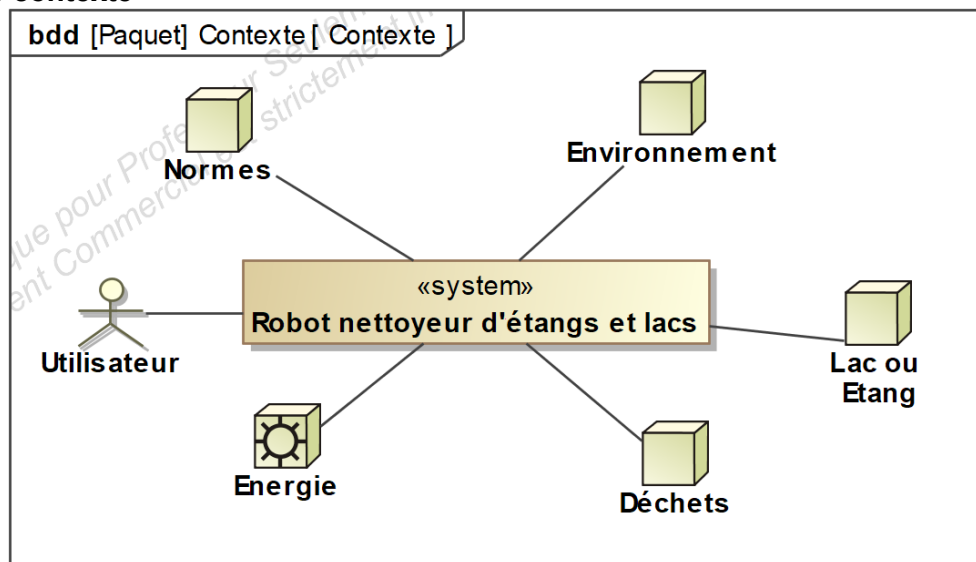
### Mission principale



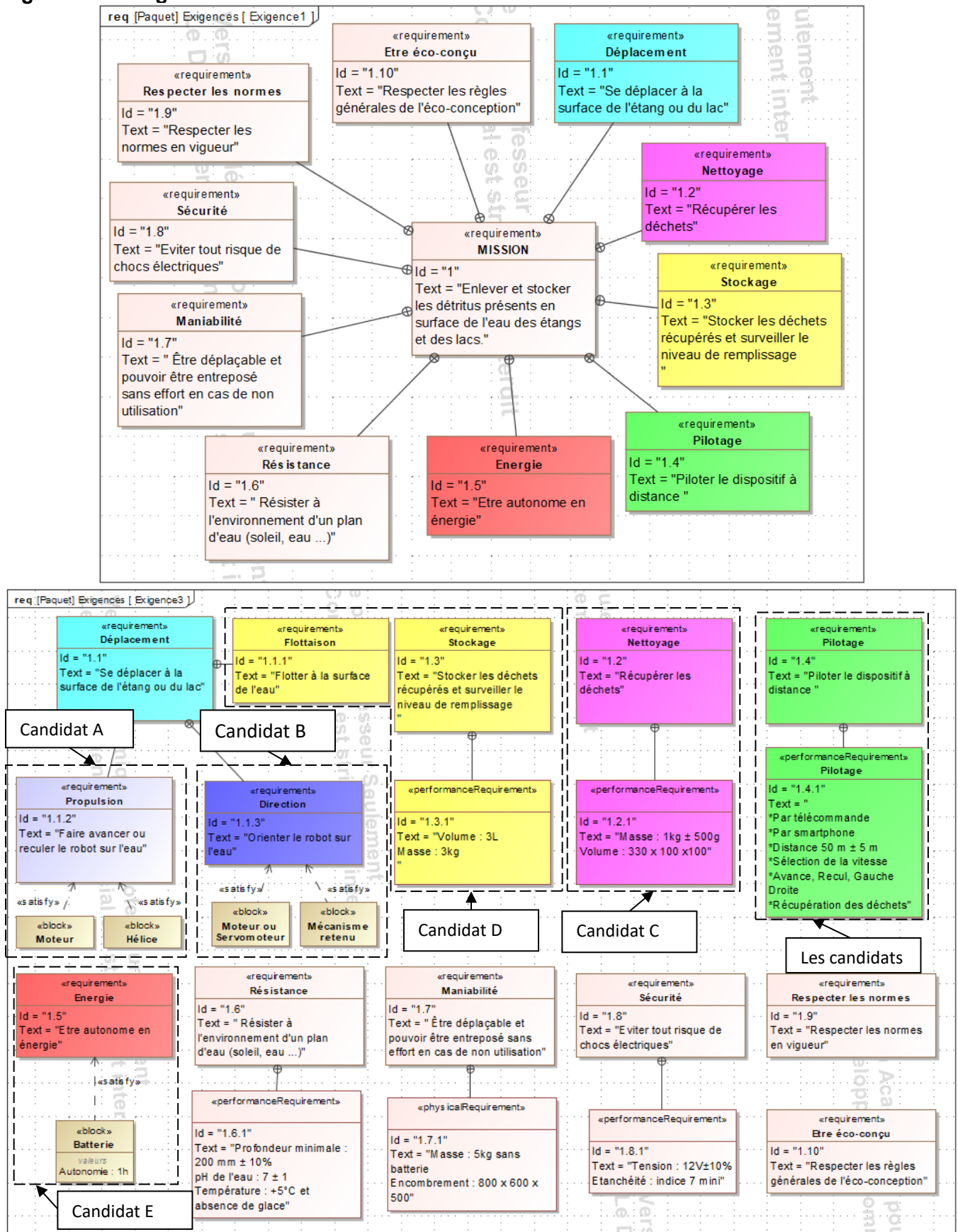
### Diagramme des cas d'utilisation



### Diagramme de contexte



## Diagramme d'exigence



## Répartition du travail

Travail commun de réalisation du prototype et du pilotage à distance.

- **Candidat A :** s'occupera principalement de la **gestion de la propulsion**.
- **Candidat B :** s'occupera principalement de la **gestion de la direction**.
- **Candidat C :** sera principalement chargé de **piéger les déchets en évitant les dimensions inappropriées de certains déchets**.
- **Candidat D :** sera principalement chargé de **remplir le réservoir et surveiller le niveau en maintenant la flottabilité**.
- **Candidat E :** sera principalement chargé de **gérer l'autonomie**.

Avant-projet de répartitions des tâches attendues		Description précise
Modéliser	Représentation fonctionnelle	<b>Candidat A</b> Diagramme FAST de la fonction « <b>Propulser le véhicule sur l'eau</b> »
		<b>Candidat B</b> Diagramme FAST de la fonction « <b>Orienter le véhicule sur l'eau</b> »
		<b>Candidat C</b> FAST de la fonction « <b>« piéger les déchets en évitant les dimensions inappropriées de certains déchets »</b> »
		<b>Candidat D</b> FAST de la fonction « <b>Stocker les déchets</b> » et « <b>contrôler le niveau de remplissage</b> »
		<b>Candidat E</b> FAST de la fonction « <b>Alimenter</b> » .
	Représentation structurelle (schémas électriques, électroniques, cinématiques,...)	<b>Candidat A</b> <b>Chaine des énergies et chaines de l'information à étudier</b> Schéma cinématique des solutions déduites du FAST« <b>Propulser le véhicule sur l'eau</b> ».
		<b>Candidat B</b> <b>Chaine des énergies et chaines de l'information à étudier</b> Schéma cinématique des solutions déduites du FAST« <b>gérer la direction</b> ».
		<b>Candidat C</b> <b>Chaine des énergies et chaines de l'information à étudier</b> Schéma cinématique des solutions déduites du FAST« <b>« piéger les déchets en évitant les dimensions inappropriées de certains déchets »</b> » ou/et un schéma de principe suivant le choix de la solution technique retenue.
		<b>Candidat D</b> <b>Chaine des énergies et chaines de l'information à étudier</b> Schéma cinématique des solutions déduites du FAST « <b>surveiller du niveau de remplissage du robot + flottabilité</b> » ou/et un schéma de principe suivant le choix de la solution technique retenue.
		<b>Candidat E</b> Créer un schéma bloc montrant le cheminement de l'information du niveau de charge de la batterie à une information visuelle de type « <b>barre graphe</b> » à trois diodes électroluminescentes pour permettre d'évaluer le temps de fonctionnement restant à l'opérateur.
	Pré-étude, notes de calcul, description du modèle	<b>Candidat A</b> Définir un choix d'actionneurs et de composants compatibles pour les chaines des énergies concernant « <b>Propulser le véhicule sur l'eau</b> »
		<b>Candidat B</b> Définir un choix d'actionneurs et de composants compatibles pour les chaines des énergies concernant « <b>gérer la direction</b> ».
		<b>Candidat C</b> Définir le choix d'actionneurs si besoin ainsi que des solutions mécaniques pour y être modéliser « <b>piéger les déchets en évitant les dimensions inappropriées de certains déchets</b> »
		<b>Candidat D</b> Choix de solutions pour « <b>surveiller le niveau de remplissage du robot</b> » modélisation de la « <b>flottabilité</b> » du véhicule
		<b>Candidat E</b> Choix d'une gamme de batterie. Inventaire des puissances nécessaires pour fonctionner Evaluer sa capacité
	Maquettes virtuelles (mécanique, électrique, mécatronique, multiphysique,...)	<b>Candidat A</b> Documenter la maquette virtuelle Modéliser certains éléments de la chaîne d'énergie. Fournir la valeur de la capacité consommée durant 2 min par exemple au candidat E <b>L'objectif final sera de vérifier les performances mécaniques et électriques de la propulsion</b>
		<b>Candidat B</b> Documenter la maquette virtuelle sur la direction du véhicule. Modéliser certains éléments de la chaîne d'énergie. Fournir la valeur de la capacité consommée durant 2 min par exemple au candidat E <b>L'objectif sera d'étudier le comportement du système de direction en évaluant la rotation</b>

		<p><b>Candidat C</b> Documenter la maquette virtuelle suivant les choix effectués précédemment sur la capture de déchets. (2 maquettes seront peut-être nécessaires SW+ simulink ?) Modéliser certains éléments de la chaîne d'énergie. Fournir la valeur de la capacité consommée durant 2 min par exemple au candidat E</p> <p>L'objectif final sera de vérifier <i>l'aptitude à récupérer des objets de forme simple</i></p>
		<p><b>Candidat D</b></p> <p>Documenter « <b>surveiller le niveau de remplissage du robot</b> » sur une chaîne d'information et vérifier l'influence de la position de la charge</p> <p>L'objectif final sera de vérifier <i>l'aptitude à contrôler la capacité à stocker.</i></p>
		<p><b>Candidat E</b> Documenter la maquette concernant la l'indication de charge de la batterie. Etablir un modèle pour déterminer la valeur de la capacité consommée par chaque actionneur majeur modèle à fournir pour A,B,C,D</p> <p>L'objectif final sera de vérifier <i>l'aptitude de la batterie à fournir suffisamment d'énergie.</i></p>
	Algorithmes, Algorigrammes,...	<p><b>Candidat A</b> Algorigrammes ou graphes d'état expliquant le lien entre la commande et la vitesse de rotation des pales</p>
		<p><b>Candidat B</b> Algorigrammes ou graphes d'état expliquant le lien entre la commande et l'angle de rotation du gouvernail</p>
		<p><b>Candidat C</b> Algorigrammes ou graphes d'état de la gestion de la capture des déchets au besoin</p>
		<p><b>Candidat D</b> Algorigrammes ou graphes d'état permettant d'indiquer que le robot doit être déchargé de sa cargaison quand le réservoir est rempli</p>
		<p><b>Candidat E</b> Algorigrammes ou graphes d'état de la gestion de l'autonomie</p>
	Autres, à préciser	



<div> Simuler et Expérimenter </div>	Simulations	<b>Candidat A</b> _Modifier les paramètres prépondérants afin de se rapprocher du cahier des charges. Validation de la chaine de puissance. En prévision maquette propulsion
		<b>Candidat B</b> Modifier les paramètres prépondérants afin de se rapprocher du cahier des charges Validation de la chaine de puissance. Maquette direction
		<b>Candidat C</b> Modifier les paramètres prépondérants afin de se rapprocher du cahier des charges Validation de la chaine de puissance. Maquette préhension à prévoir suivant
		<b>Candidat D</b> A partir des caractéristiques dimensionnelles du véhicule. Vérifier la capacité de stockage
		<b>Candidat E</b> A partir des caractéristiques énergétiques de chacun des éléments. Comparer la capacité simulée par rapport à celle évaluée.
	Expérimentations	<b>Candidat A</b> A partir d'un protocole à établir conjointement. Evaluer la vitesse maxi en régime de croisière.
		<b>Candidat B</b> A partir d'un protocole à établir conjointement. Evaluer le rayon de giration du véhicule.
		<b>Candidat C</b> A partir d'objets aux formes simples compatibles avec les moyens de simulation contrôler la capture Evaluer l'efficacité du système.
		<b>Candidat D</b> Evaluer la capacité de stockage en réel du véhicule, vérifier
		<b>Candidat E</b> Pour un cycle à définir en temps de fonctionnement et objets récoltés
	Prototypage (mécanique, électrique, électronique, mécatronique, multiphysique,...)	<b>Candidat A</b> commun (quelques modifications suivant le choix des constituants...)
		<b>Candidat B</b> commun (quelques modifications suivant le choix des constituants...)
		<b>Candidat C</b> commun (quelques modifications suivant le choix des constituants...)
		<b>Candidat D</b> commun (quelques modifications suivant le choix des constituants...)
		<b>Candidat E</b> commun (quelques modifications suivant le choix des constituants...)
	Programmation	<b>Candidat A</b> Modifications de paramétrage de programme tel que le gain... Une programmation via Simulink pour voir le comportement d'une partie du système possible
		<b>Candidat B</b> Modifications de paramétrage de programme tel que le gain... Une programmation via Simulink pour voir le comportement d'une partie du système possible
		<b>Candidat C</b> Modifications de paramétrage de programme tel que le gain... Une programmation via Simulink pour voir le comportement d'une partie du système possible
		<b>Candidat D</b> Partie communication à finir de programmer
		<b>Candidat E</b> Partie communication à finir de programmer
	Autres, à préciser	



Communiquer	Carnet de bord	<b>Candidat A</b> Informatique et personnel.
		<b>Candidat B</b> Informatique et personnel.
		<b>Candidat C</b> Informatique et personnel.
		<b>Candidat D</b> Informatique et personnel.
		<b>Candidat E</b> Informatique et personnel.
	Diaporama	<b>Candidat A</b> Support de communication.
		<b>Candidat B</b> Support de communication.
		<b>Candidat C</b> Support de communication.
		<b>Candidat D</b> Support de communication.
		<b>Candidat E</b> Support de communication.
	Vidéo	<b>Candidat A</b> souhaitable pour montrer les conditions d'essais... effets du réglage d'un paramètre.
		<b>Candidat B</b> souhaitable pour montrer les conditions d'essais... effets du réglage d'un paramètre.
		<b>Candidat C</b> souhaitable pour montrer les conditions d'essais... effets du réglage d'un paramètre.
		<b>Candidat D</b> souhaitable pour montrer les conditions d'essais... effets du réglage d'un paramètre.
		<b>Candidat E</b> souhaitable pour montrer les conditions d'essais... effets du réglage d'un paramètre.
	Autres, à préciser	

## Revue de projet

Attention, 50% minimum des indicateurs doivent être retenus pour chacune des compétences B, C et D

COMPÉTENCES ÉVALUÉES		Indicateurs de performance	Cocher les indicateurs qui ne seront pas mobilisés				
			Candidats				
			A	B	C	D	E
B3	Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide d'un modèle fourni	Les paramètres de simulation sont adaptés aux grandeurs à simuler					
		Les plages de simulations retenues sont correctement définies					
B4	Interpréter les résultats obtenus	Les résultats obtenus sont bien interprétés, en amplitude et variation, de façon conforme aux lois et principes d'évolution des grandeurs physiques					
	Préciser les limites de validité du modèle utilisé	Les principales limites sont explicitées					
	Modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux	Les paramètres modifiés sont pertinents et font évoluer les résultats simulés vers ceux attendus au cahier des charges					
		Les paramètres modifiés sont pertinents et font évoluer les résultats simulés vers les résultats expérimentaux					
	Valider un modèle optimisé fourni	Les résultats obtenus, en amplitude et variation, sont conformes aux attendus du cahier des charges					
		Les résultats obtenus, en amplitude et variation, sont conformes aux résultats expérimentaux					
C1	Identifier les grandeurs physiques à mesurer	Les grandeurs à mesurer sont bien identifiées, leur nature et caractéristiques bien définies					
	Décrire une chaîne d'acquisition	Les éléments de la chaîne d'acquisition sont correctement identifiés					
		Les choix et réglages des capteurs et appareils de mesure sont correctement explicités					
C2	Conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d'un protocole fourni	Le système est correctement mis en œuvre					
		Les capteurs et les appareils de mesure sont correctement mis en œuvre					
		Le protocole d'essai est respecté					
		Les règles de sécurité sont connues et respectées					
	Traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts	Les méthodes et outils de traitement sont cohérents avec le problème posé					
D1	Rechercher des informations	Les outils de recherche documentaire sont bien choisis et maîtrisés.					
		Une synthèse des informations collectées est correctement réalisée					
	Analyser, choisir et classer des informations	Les informations sont traitées selon des critères pertinents					
		Les informations sont vérifiées et mises à jour	x	x	x	x	x

**Observations et/ou précisions complémentaires de l'équipe enseignante responsable du projet :**

**Visa du chef d'établissement**

(nom, prénom, date et signature)

Limoges, le 11 Octobre 2019

M Pascal DEJAMMET



**Visa du ou des IA-IPR**

(noms, prénoms, qualités, dates et signatures)

**le mardi 15 octobre 2019**

*Stéphane BOUYÉ*  
IA-IPR de STI

*Francis DUSSOL*  
IA-IPR de STI

**Avis de la commission**

Validé

À représenter

Refusé

**NOMS, PRÉNOMS des membres de la commission de validation**

-  
-  
-

**Remarques et conseils émis par les membres de la commission de validation en cas de refus ou de demande d'amendements :**