

Groupement académique : Nantes		Session 2018
Lycée : Saint Félix Lasalle		
Ville : NANTES		
N° du projet : SFL1	Nom du projet : Banc de test éolienne	

Projet nouveau	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>	Projet interne	Oui <input checked="" type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Délai de réalisation	Juin 2018		Statut des étudiants	Formation initiale <input checked="" type="checkbox"/>	Apprentissage <input type="checkbox"/>
Spécialité des étudiants	EC <input type="checkbox"/>	IR <input checked="" type="checkbox"/>	Mixte <input type="checkbox"/>	Nombre d'étudiants	4
Professeurs responsables	T. HOURDIN				

Sommaire

– Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
1 – Contexte de réalisation.....	2
2 – Présentation du projet.....	2
3 – Situation du projet dans son contexte.....	3
4 – Cahier des charges – Expression du besoin.....	4
– Spécifications.....	6
1 – Diagrammes SYSML.....	6
2 – Contraintes de réalisation.....	11
3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	12
– Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant.....	14
– Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	15
– Planification (Gantt).....	16
– Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	16
1 – Disponibilité des équipements.....	16
2 – Atteintes des objectifs du point de vue client.....	16
3 – Avenants :.....	16
– Observation de la commission de Validation.....	17
1 – Avis formulé par la commission de validation :.....	17
2 – Nom des membres de la commission de validation académique :.....	17
3 – Visa de l'autorité académique :.....	17

– Présentation et situation du projet dans son environnement

1 – Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 3 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 4 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation <input checked="" type="checkbox"/> En entreprise <input type="checkbox"/> Mixte <input type="checkbox"/>			
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Nom : Adresse : Contact : Origine du projet : ➤ Idée : Lycée <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> ➤ Cahier des charges : Lycée <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> ➤ Suivi du projet : Lycée <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/>			
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : Adresse de l'entreprise : Adresse site : http://www. Tél. : Courriel :			

2 – Présentation du projet

Avant propos

La France compterait en 2011 un peu plus d'un millier de petites éoliennes. Avec une plage de puissance allant de 100 Watts à 30K Watts (classification Ademe), le petit éolien constitue une solution à envisager pour un particulier ou une entreprise pour produire de l'électricité.

Récupérer l'énergie du vent est simple en théorie mais plus complexe dans la pratique. Une éolienne doit pourtant produire de l'électricité sur une large plage de vitesses de vent et résister aux éventuels coups de vents. De plus, sa longévité ainsi que sa fiabilité conditionnent le retour sur investissement. Le choix du matériel s'avère donc particulièrement important.

Origine du projet « Banc de test éolienne »

Monsieur Jacky ROBIN, ancien professeur de métallurgie au lycée professionnel, s'intéresse à la production d'électricité par éolienne en milieu urbain.

Sujet aux turbulences, une éolienne à axe horizontal n'est pas forcément la mieux adaptée en milieu urbain.

Monsieur ROBIN a donc conçu et fabriqué une première éolienne axe vertical, type *Savonius*. Celle-ci fut testée avec la soufflerie disponible dans l'établissement.

L'objectif de ce projet sera de faire évoluer le banc de test éolienne de l'établissement (soufflerie) afin d'établir des tests de performances d'éoliennes de différents modèles. Il sera ainsi possible, pour des conditions de vent équivalentes, de comparer la rentabilité des équipements testés et d'en évaluer l'efficacité selon le format.

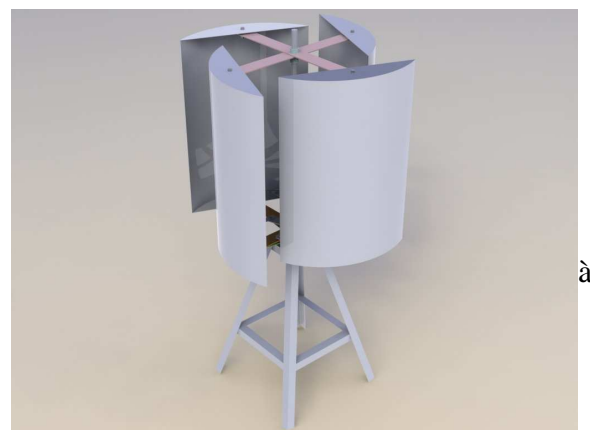
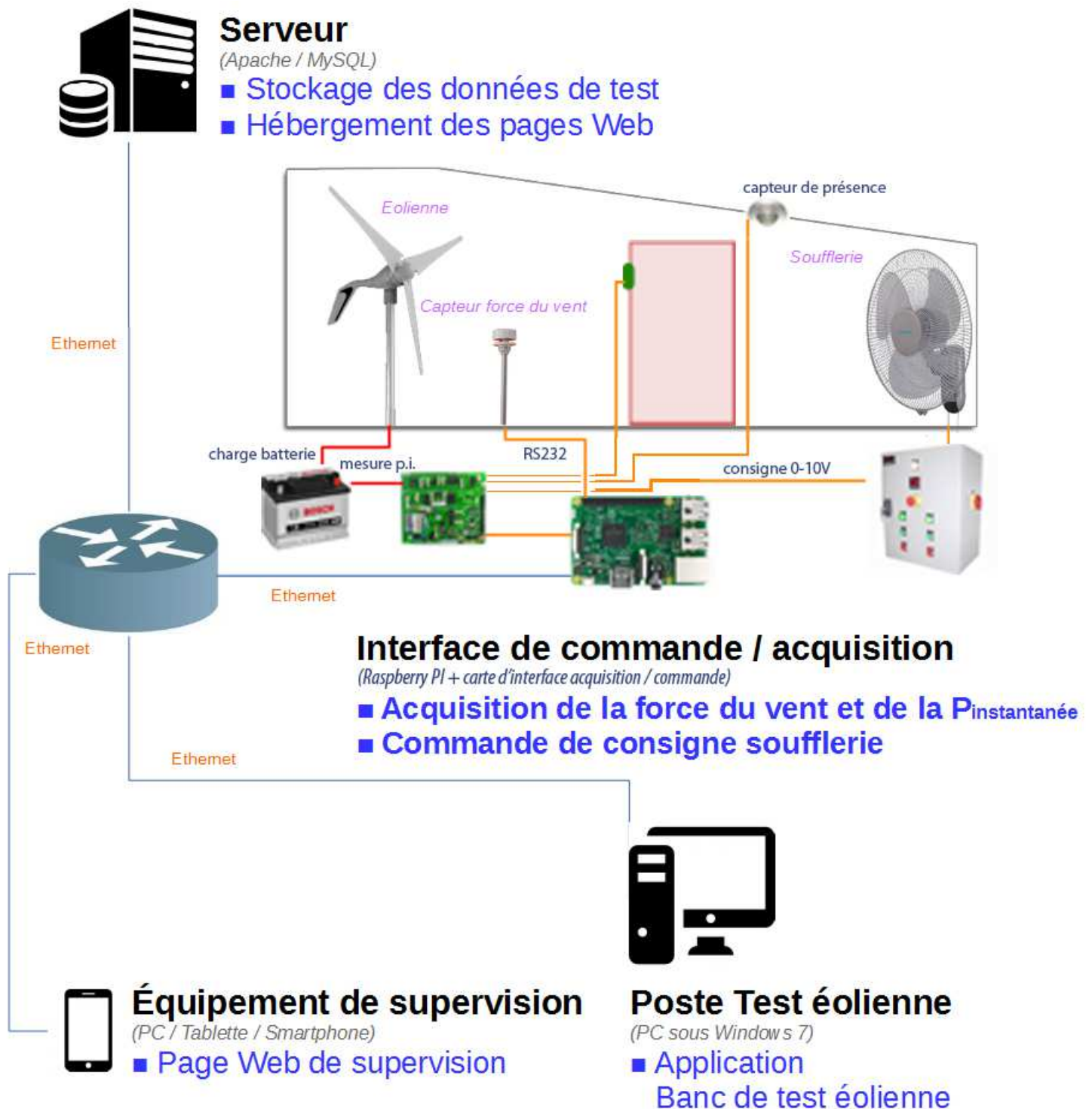


Illustration 1: Éolienne de type Savonius (axe vertical)

Synoptique de la solution à réaliser

Le schéma suivant donne un aperçu du matériel à mettre en œuvre dans le projet.



3 – Situation du projet dans son contexte

Domaine d'activité du système support d'étude :

- ☐ télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques ;
- ☒ informatique, réseaux et infrastructures ;
- ☐ multimédia, son et image, radio et télédiffusion ;
- ☒ mobilité et systèmes embarqués ;
- ☐ électronique et informatique médicale ;
- ☒ mesure, instrumentation et micro-systèmes ;
- ☐ automatique et robotique.

4 – Cahier des charges – Expression du besoin



L'objectif sera de faire évoluer ce banc de test afin de :

- Simplifier la mise en œuvre du banc par la création d'un logiciel de *commande* et de *supervision*.
- Rendre possible la création de *séquences de test*, et ainsi évaluer les différences de performances d'éoliennes selon des scénarios définis.
- Stocker l'information (données de performances éoliennes), afin de consulter des données mesurées.
- Simplifier la consultation des relevés (instantanés ou passés) via un appareil connecté au réseau local.
- Sécuriser l'accès à la soufflerie.

Développement d'une application « banc de test éolienne »

Actuellement, la commande de consigne (0-10v) se fait manuellement par le biais d'un potentiomètre situé sur un pupitre à proximité de la soufflerie. Nous souhaitons la contrôler directement depuis l'application de 2 manières possibles :

- Commande directe de débit d'air,
- Commande d'un scénario de test composé de successions de périodes de souffle à une puissance définie.

Au démarrage de l'application, les 2 modes sont proposés.

En mode instantané :

Une interface affiche un curseur permettant de modifier la consigne (entre 0 et 100 % du max de la soufflerie). L'interface affiche en instantané la force du vent et la puissance éolienne produite.

En mode scénario :

Ce mode de test implique :

- de sélectionner ou créer un scénario de test (périodes de puissances),
- de sélectionner, ou enregistrer, une éolienne* .

**Il sera ainsi possible de retrouver les performances liées à une éolienne.*

En mode scénario, l'opérateur sélectionne l'éolienne et le scénario, puis il démarre sa séquence de test. Au fur et à mesure du déroulement du test, la force du vent et la puissance produite sont mises à jour en instantané. Un compte rendu de scénario est affiché en fin de test.

Les tests effectués sont archivés dans une base de données, et accessible via l'interface Web.

Pour chaque éolienne, les informations à enregistrer seront à définir (modèle, type, fabricant, ...). Cependant, il sera possible d'attacher un document technique à l'éolienne (permettant ainsi d'accéder aux données constructeurs en vue de les confronter avec les mesures effectuées).

Compte rendu de scénario de test :

En fin de scénario, une courbe est tracée mettant en évidence la puissance produite en fonction de la force du vent.

Aller plus loin :

Lors de la création d'un scénario de test, on définit une puissance de la soufflerie et la durée avant de passer à une nouvelle puissance de la soufflerie.

On entend par puissance la graduation du curseur influant sur la puissance de la soufflerie, configurée en % du max, sera traduite en consigne en 0-10V proportionnellement. Cette dernière est envoyée à un boîtier de commande qui convertira celle-ci en énergie adaptée pour la soufflerie.

Remarque :

Le choix de simplement faire évoluer la consigne est motivé par le souhait de ne pas compliquer le projet afin d'assurer ses chances de succès. Néanmoins, il serait intéressant pour l'avenir d'envisager de construire les scénarios basés sur les périodes de force du vent plutôt qu'une consigne. Cela impliquera un asservissement de la consigne en fonction de la force du vent mesurée.

Mise en place d'une interface de mesure / commande

La commande de consigne ainsi que la mesure de grandeurs physiques seront confiées à un ordinateur embarqué (type Raspberry), couplé à une carte électronique d'interface développée par les enseignants de la section. Cette dernière sera équipée des extensions nécessaires pour l'acquisition de la puissance et la commande de la consigne (0-10v).

Pour régler la consigne, ou obtenir une mesure, l'application banc de test éolienne du PC devra s'adresser à cet ordinateur embarqué via le réseau (sockets). Ce dernier se chargera d'effectuer les commandes adéquates.

L'ordinateur embarqué mettra en base de données chacun des relevés effectués afin qu'ils soient accessibles via le serveur Web (en vue d'une consultation via la page Web).

Développement de pages Web de consultation

Les pages Web de consultation permettront, depuis un PC, une tablette ou un smartphone connecté au réseau de :

- Consulter la mesure instantanée en fonction de la force du vent,
- Consulter un scénario de test précédemment effectué.

En cas de non activité de la soufflerie, l'interface doit afficher une force de vent de 0m/seconde et une production de 0Watts.

La force du vent peut être affichée en m/s ou km/h.

Remarque :

L'énergie produite par l'éolienne charge 2 batterie de 12V montées en série. Ainsi, la mesure du courant de charge multiplié par la tension de charge nous donnera la puissance instantanée. Un banc de charge est en cours de réalisation par les enseignants de la section.

Sécurisation de l'accès à l'éolienne

Comme on peut le constater sur les photos de l'éolienne présentées précédemment, la soufflerie est une sorte de pièce, accessible par une porte, dans laquelle se trouve un gros ventilateur ainsi que l'éolienne et le capteur de vent.

Actuellement, aucune sécurité n'est en place, si bien qu'une personne peut pénétrer dans la soufflerie même si le ventilateur souffle à plein régime.

Pour des questions de sécurité, nous souhaitons :

- Détecter l'état de la porte (ouverte ou fermée) afin d'arrêter en urgence le ventilateur, ou empêcher son démarrage en cas de porte ouverte.
- Détecter la présence d'un individu dans la soufflerie pour empêcher la rotation du ventilateur si une personne est présente.

Cette une alerte de sécurité doit être affichée sur le logiciel en cas d'interruption du ventilateur ou d'impossibilité de démarrer.

Par ailleurs, une interface de supervision des capteurs (porte et détecteur de présence) sera accessible depuis l'application.

Remarque :

Pour aller plus loin, il serait intéressant de rajouter une alarme visuelle ou sonore à l'extérieure de la soufflerie pour alerter l'opérateur en cas d'ouverture de porte ou de présence non prévus.

– Spécifications

1 – Diagrammes SYSML

Diagramme d'exigences du système

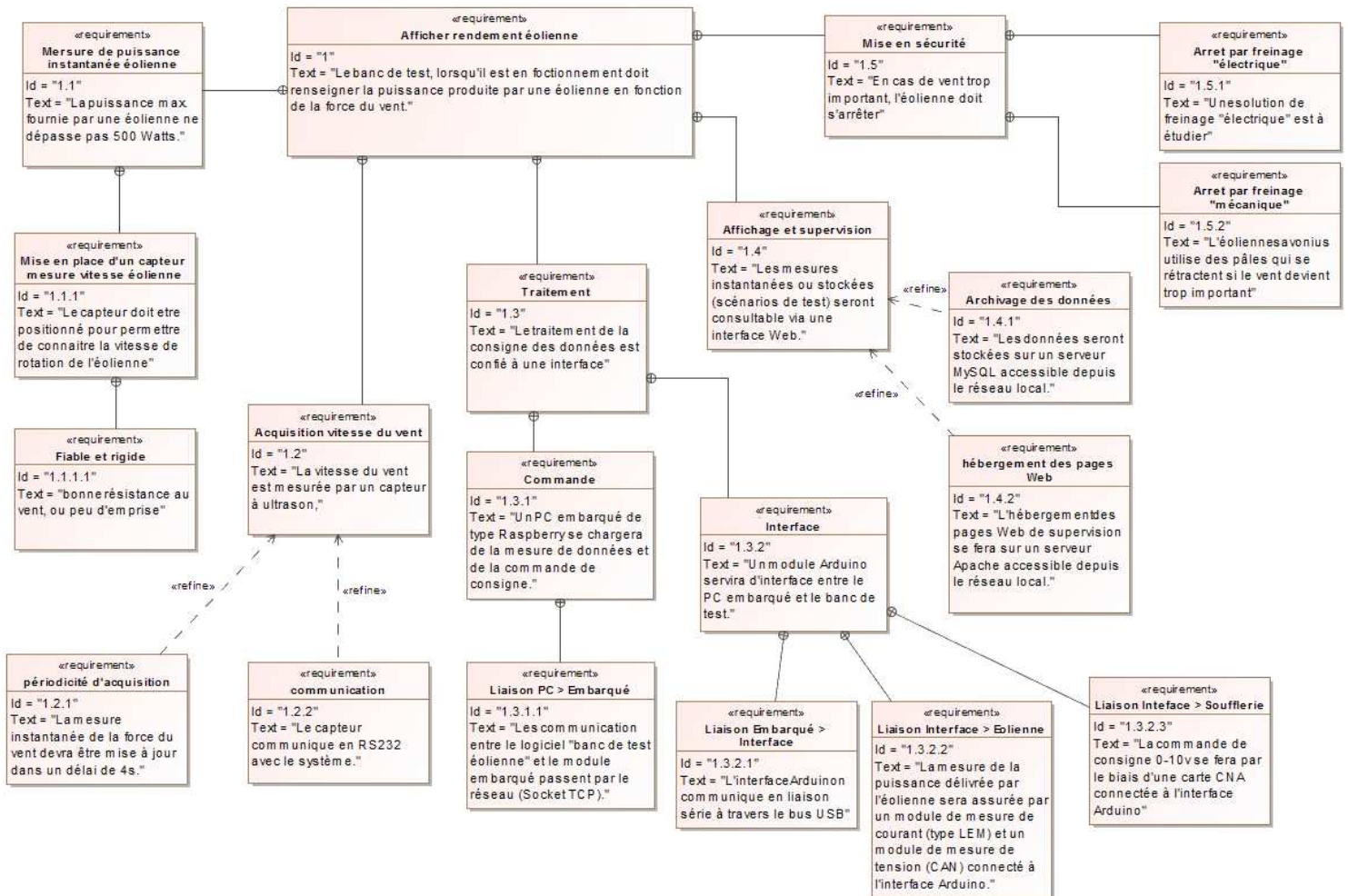


Diagramme de contexte

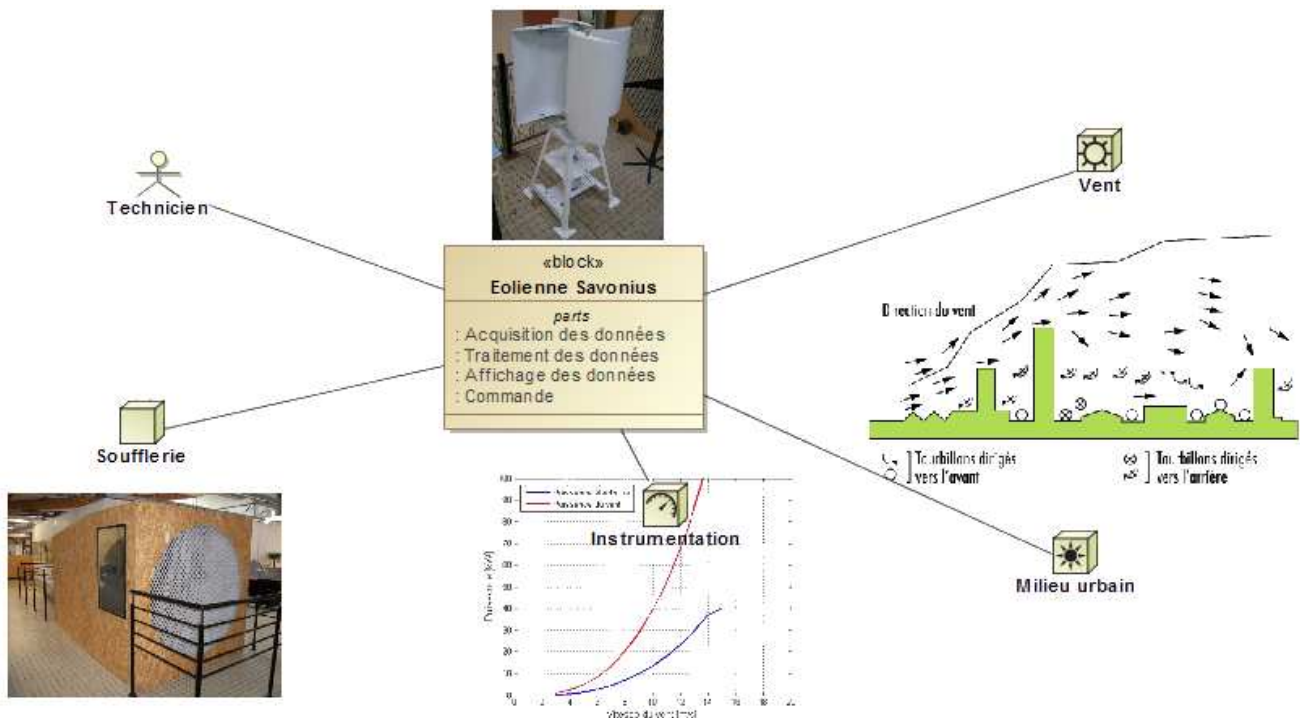
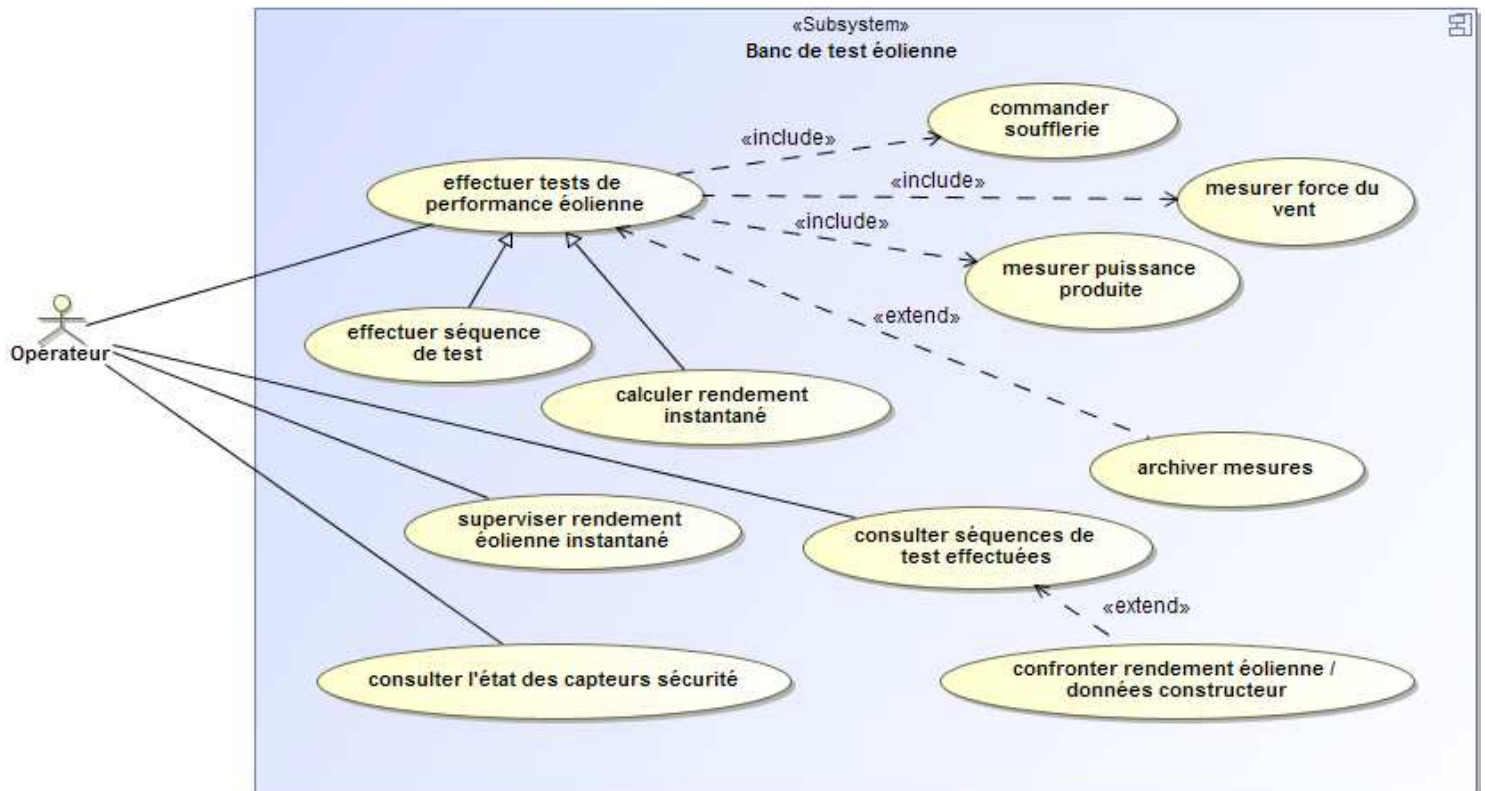


Diagramme des cas d'utilisation

Un seul acteur est recensé pour ce système.

L'opérateur est la personne habilitée à faire fonctionner le banc de test éolienne. Dans notre cas, il peut être endossé par les étudiants en charge d'effectuer des tests de performances d'éoliennes ou un enseignant.

Les cas d'utilisation proposés sur ce diagramme sont illustrés par les scénarios suivants.



Scénarios

Les scénarios suivants nous donnent des indications sur le déroulement nominal des principaux cas d'utilisation. Ils sont illustrés par des diagrammes de séquences.

Les étudiants reprendront et préciseront ces diagrammes pendant la phase d'analyse.

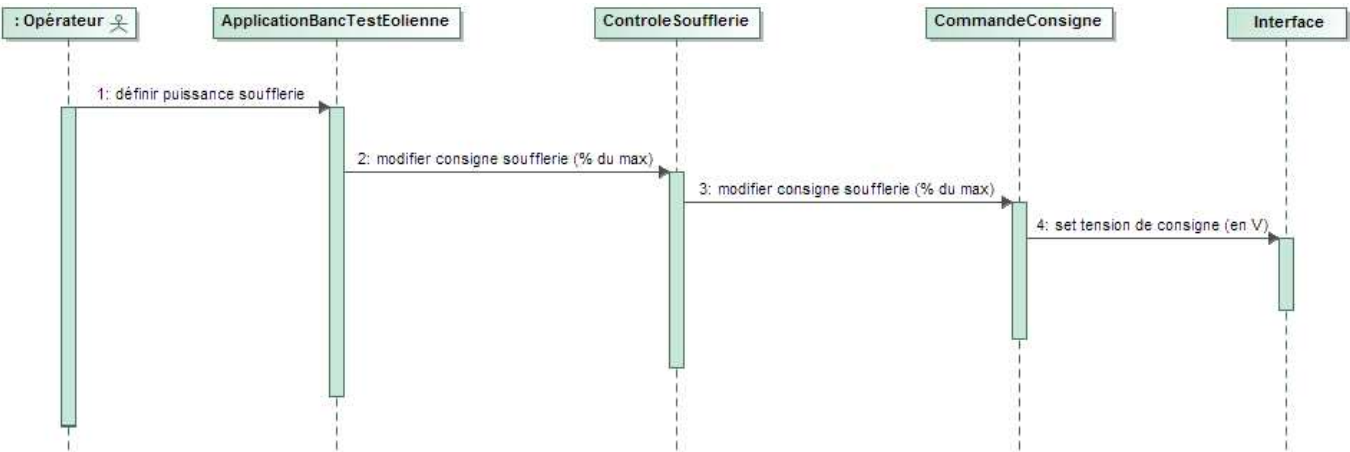
- **Scénario 1** : Commande de la soufflerie du banc
- **Scénario 2** : Mesure de l'énergie produite par une éolienne
- **Scénario 3** : Mesure de la force du vent
- **Scénario 4** : Archivage de relevés instantanés
- **Scénario 5** : Création d'un scénario de test
- **Scénario 6** : Déroulement d'une séquence de test

Scénario 1 : Commande de la soufflerie

La commande de consigne de la soufflerie se fait exclusivement par l'application « banc de test éolienne » installée sur le poste dédié (PC sous Windows 7).

Depuis l'interface graphique, l'opérateur choisi de régler la puissance de 0 à 100 % de sa capacité.

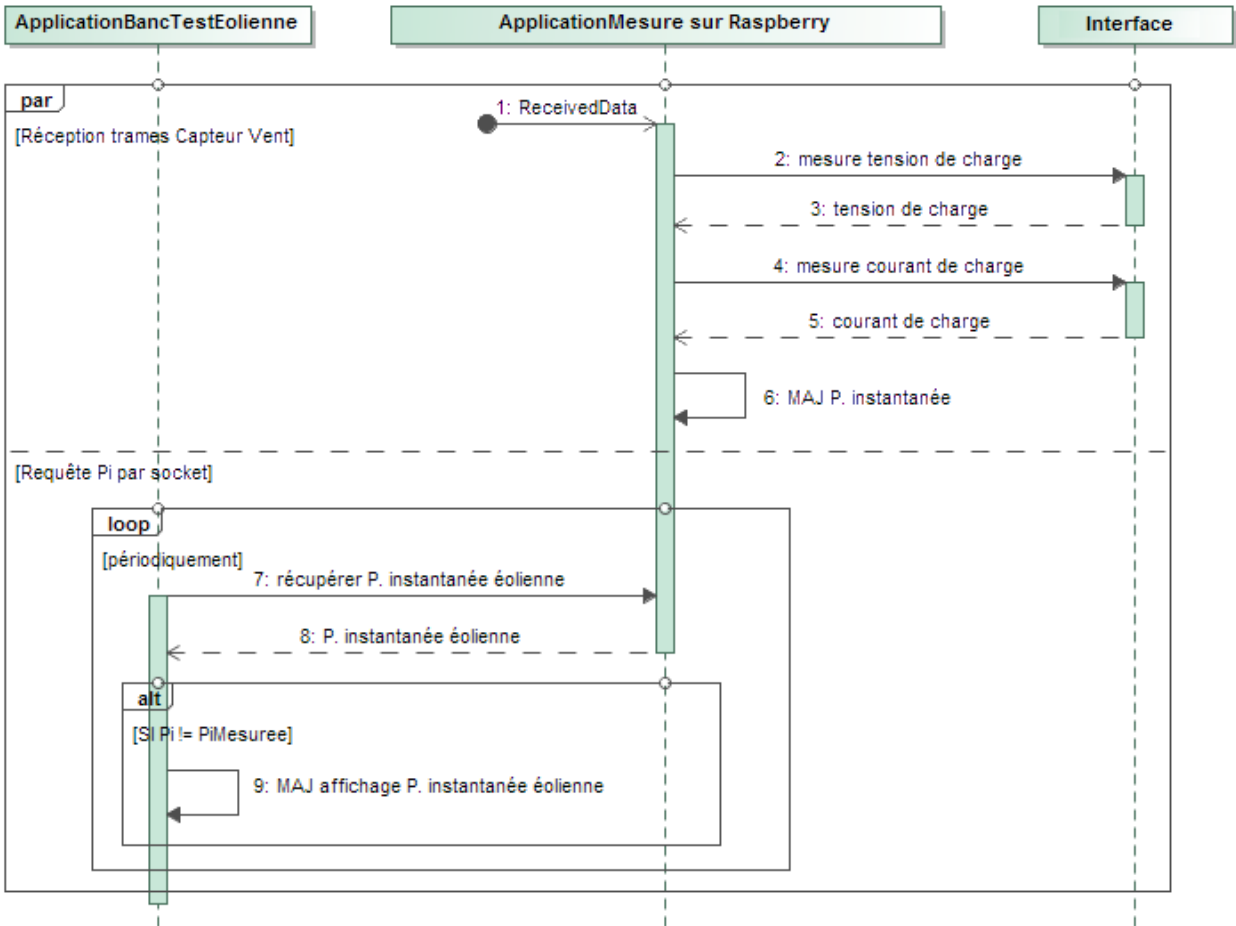
Cette valeur sera traduite en tension de 0 à 10v par l'interface (carte électronique développée dans la section). 10v correspondant à la puissance maximale.



Scénario 2 : Mesure de l'énergie produite par une éolienne

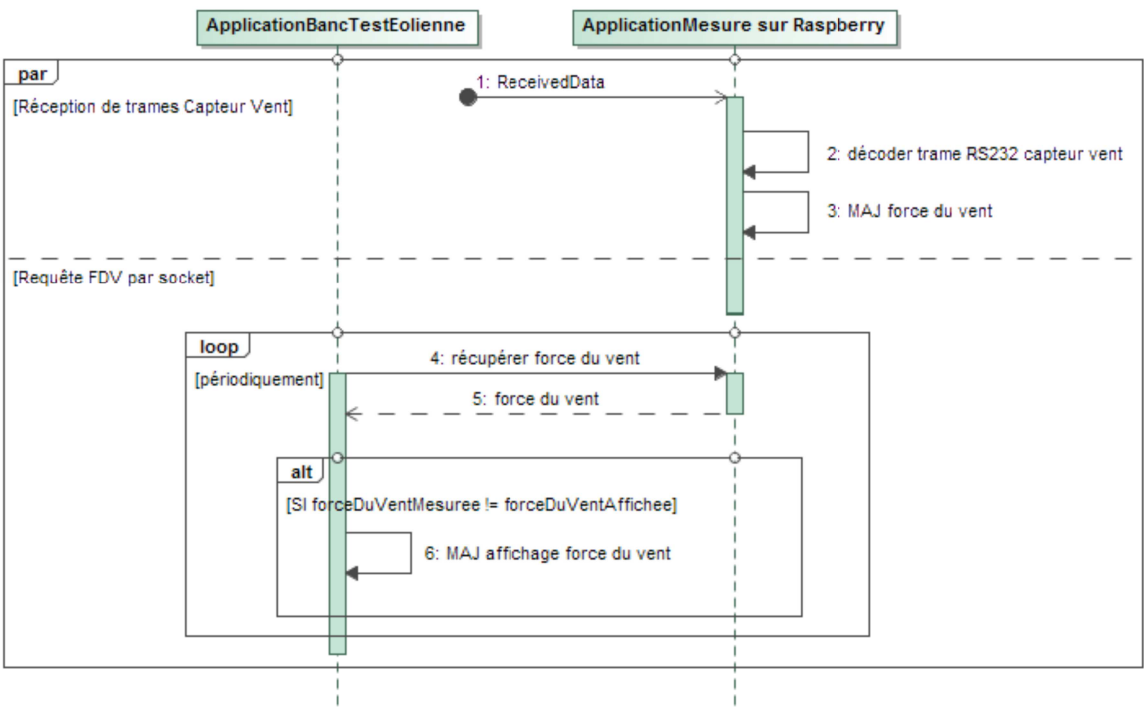
Pour mesurer l'énergie produite par l'éolienne, l'ordinateur embarqué Raspberry s'adresse à l'interface pour effectuer une mesure de courant et de tension en sortie de l'éolienne.

La requête de mesure est déclenchée par l'événement de réception d'une mesure de force du vent (voir scénario suivant). Ainsi, à chaque mesure de la force du vent, la puissance produite est relevée.



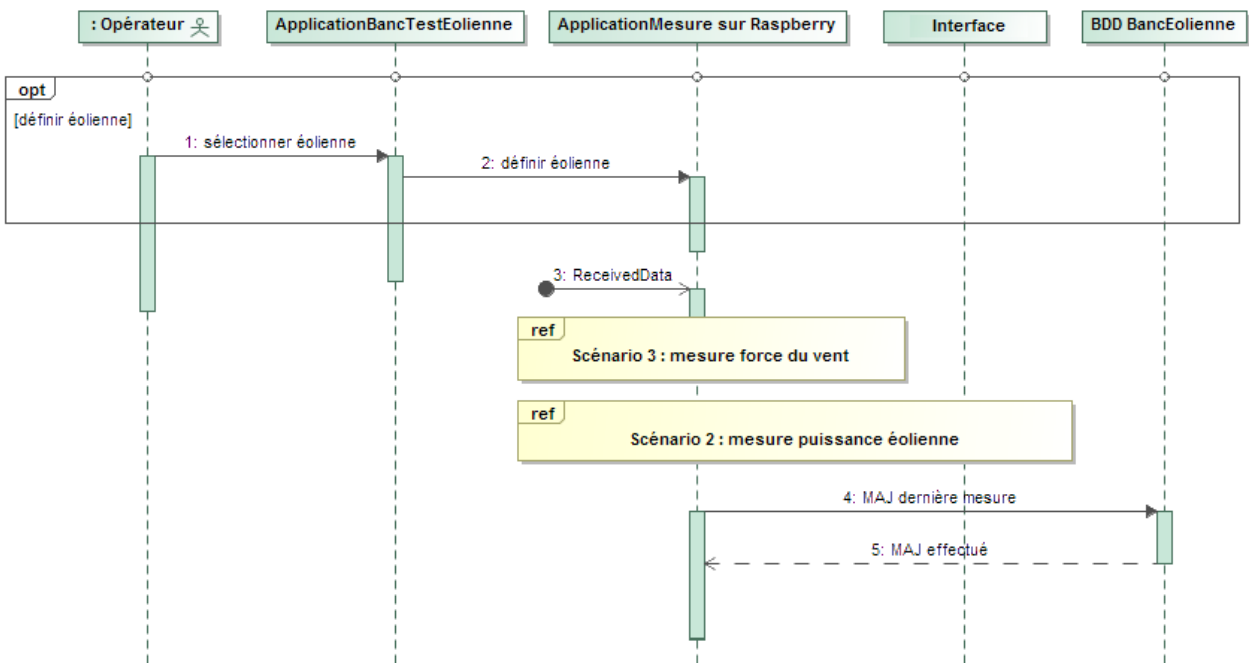
Scénario 3 : Mesure de la force du vent

La mesure de la force du vent est réalisée par un anémomètre girouette statique à ultrasons (modèle C3V commercialisé par la société LCJ CAPTEURS SARL).
Ce capteur est relié en RS232 à l'ordinateur embarqué Raspberry chargé de décoder les trames reçues. Périodiquement, le capteur transmet la valeur du vent mesurée. A chaque événement de réception de signal sur le port série de l'ordinateur embarqué, le traitement de la trame est effectué, et la valeur instantanée du vent mise à jour.
Afin de mettre à jour l'affichage de l'application « banc de test éolienne », une requête est effectuée périodiquement par socket TCP. Le serveur socket de l'ordinateur embarqué renvoie alors la dernière valeur mesurée.



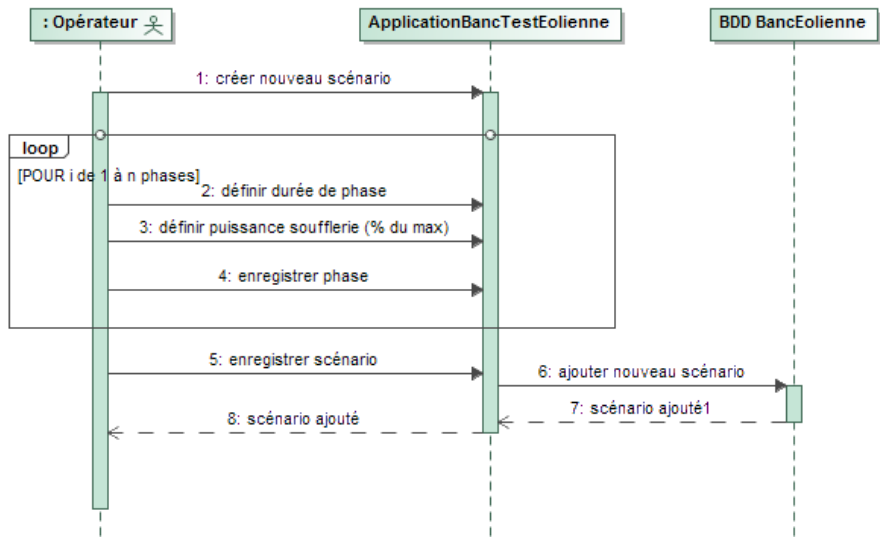
Scénario 4 : Archivage de relevés instantanés

Afin d'être consultable via l'interface Web, chaque relevé de force du vent et de P. instantanée éolienne seront archivés en base de données (mise à jour du relevé instantané en cas de test simple, enregistrement d'une mesure en cas de scénario).



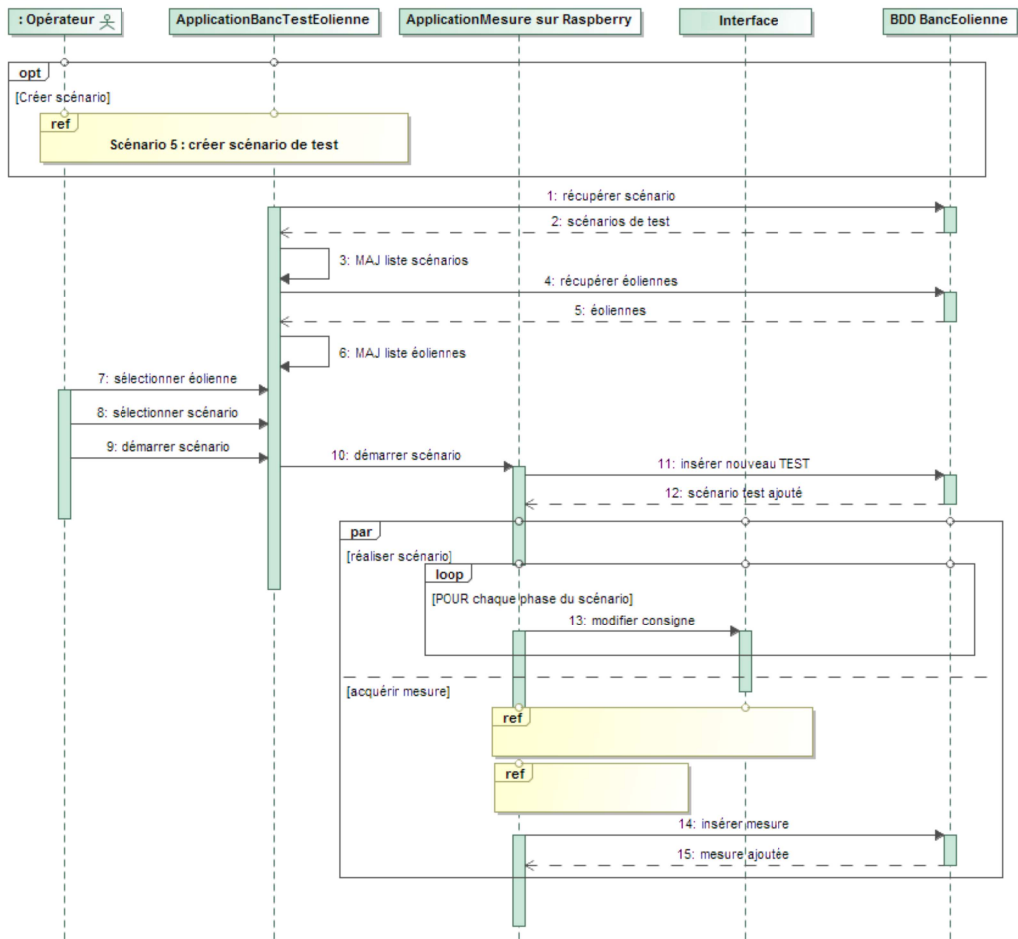
Scénario 5 : Déroulement d'un scénario de test

Les scénarios de test créés sont enregistrés en base de données afin d'être réalisés plusieurs fois, éventuellement avec différents modèles d'éoliennes pour en comparer les rendements.
Depuis l'application « banc de test éolienne », l'opérateur peut sélectionner un test ou en créer un nouveau et l'exécuter.



Scénario 6 : Effectuer une séquence de test

L'opérateur définit un scénario de test, et indique l'éolienne utilisée. Lorsque le test est en cours de procédure, chaque mesure est enregistrée.
Une fois le test effectué, il sera possible de le retrouver depuis l'interface Web.
Une courbe indiquera l'évolution de la production d'énergie en fonction de la force du vent.
Selon l'éolienne utilisée pour le test, un lien vers la documentation constructeur permettra de confronter le test aux données constructeur.



2 – Contraintes de réalisation

Matériel mis en œuvre pour le projet :

Poste informatique – *mis à disposition pour le projet*

PC sous Windows 7 connecté au réseau local sur lequel sera exécutée l'application « banc de test éolienne »

Soufflerie – *accessible pour toute la période le projet*

La soufflerie fait partie intégrante du banc de test. Un boîtier de commande permet de contrôler sa puissance par une consigne de 0 à 10v.

Éolienne – *mis à disposition pour le projet*

Modèle en place : Air BREAZE

Capteur vent – *mis à disposition pour le projet*

Anémomètre statique à ultrason CV3F

Il fournit, sur une liaison série, la force du vent en nœuds ou m/s.

Carte Raspberry PI2 (ou version supérieure) – *mis à disposition pour le projet*

Carte électronique d'interface – *mis à disposition pour le projet*

Cette carte a été conçue spécialement pour le projet pour convertir les signaux échangés entre la Raspberry et la soufflerie. Seul le capteur de vent est relié directement à la carte Raspberry en RS232.

L'infrastructure réseau est existante. Le PC « banc de test éolienne » y est connecté. Tout appareil relié à ce réseau pourra endosser le rôle d'équipement de supervision.

Les cartes Raspberry et interface sont disponibles dans la section et pourront être utilisées par les étudiants pendant la durée du projet. Néanmoins, ces éléments devront être rachetés / refabriqués pour rester en place après la fin du projet.

Contraintes financières :

Bien que le matériel soit intégralement disponible, le coût de ce projet est caractérisé par les éléments matériels à acquérir pour que le système reste en place après l'examen du BTS :

- Carte Raspberry PI2 (ou +) : 32,46€ HT
- interface électronique avec CNA / LEM / CAN : ~100€ HT

Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposé / technologies utilisées) :

Gestion de projet et analyse

Les planifications seront réalisées sous MSProject,

Les schémas d'analyse seront réalisés sous Magic Draw.

Application « Banc de test éolienne »

L'application « Banc de test éolienne » sera développée en C++ avec QtCreator.

Ordinateur embarqué

Les modules logiciels de la carte Raspberry seront développés en Python (environnement de développement choisi par l'étudiant).

Pages Web de consultation

Les pages Web seront développées en HTML/PHP/CSS sous NetBEANS. Les étudiants pourront utiliser Bootstrap

pour simplifier le développement et rendre leurs pages adaptables aux différents supports (mobile / tablette / PC).

Hébergement Web / base de données

Les pages Web et la base de données seront hébergées sur serveurs Apache/MySQL. L'équipe de projet devra envisager l'installation d'une machine Linux pour assurer ces fonctions.

Pendant la phase de développement, ils pourront utiliser un serveur d'évaluation WampServer sous Windows.

Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :

En fin de projet, les étudiants devront :

- Installer la solution sur le poste dédié au banc de test.
- Mettre en place les pages Web sur le serveur.
- Implémenter la base de données.
- Fournir les programmes d'installation / sources nécessaires à une réinstallation ultérieure.

Une démonstration devra être réalisée aux futurs utilisateurs du banc de test permettant de constater :

- La procédure de création d'un scénario de test.
- La réalisation d'un test.
- La commande directe de la soufflerie.
- La supervision des mesures via un équipement connecté au réseau (PC / tablette ou smartphone).

Contraintes de fiabilité, sécurité :

Seules des personnes habilitées seront autorisées à accéder au banc de test. En cas de défaillance du système, les étudiants ne pourront intervenir que sur les parties ajoutées dans ce projet.

Une défaillance de la soufflerie nécessitera l'intervention d'un expert.

3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)

Ressources matérielles mises à disposition des étudiants :

1 poste de développement par étudiant,

1 carte Raspberry PI2,

1 carte électronique + extensions,

Accès au banc de test (possibilité d'extraire le capteur de vent pour la phase de développement).

Ressources logicielles pour le développement :

- QtCreator sous Windows,
- Wampserver sous Windows pour l'hébergement des pages Web et de la base de données de la solution,
- NetBEANS + plugin PHP pour le développement des pages Web.

Autres ressources logicielles disponibles durant le projet :

- Suites bureautiques Microsoft Office 2007 et LibreOffice 5,
- MagicDraw 17.0.3 avec plugin SysML,
- Microsoft Project,
- Divers logiciels disponibles sur les postes de développement de la section.

Ressources documentaires :

- Documentation du capteur vent ultrason au format PDF,
- Documentation de l'éolienne AirBREEZE au format PDF,
- Documentation sélectionnée par l'enseignement concernant la caractérisation d'une éolienne,
- Supports de cours et ouvrages disponibles dans la section,
- Connexion Internet de l'établissement pour compléter les recherches.

– Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

	Fonctions à développer et tâches à effectuer	
Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p><i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i></p> <p>Développement de l'application bureau « Banc de test éolienne »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interface de création de scénarios - Interface d'exécution de tests - Interface de commande directe de la soufflerie - Communication via socket TCP avec la Raspberry - Communication avec la base de données MySQL 	<p>Installation : Environnement de développement QtCreator sous Windows Serveur d'évaluation WampServer</p> <p>Mise en œuvre : librairie socket communication avec la base de données en C++</p> <p>Configuration : configuration du socket client TCP serveur local MySQL – création d'un utilisateur</p> <p>Réalisation : Développement de toutes les interfaces de l'application « banc de test éolienne »</p> <p>Documentation : Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui seront confiés à l'étudiant.</p>
Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p><i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i></p> <p>Développement embarqué Raspberry</p> <ul style="list-style-type: none"> - Commande de consigne 0-10V - Mesure de puissance instantanée éolienne - Acquisition force du vent <ul style="list-style-type: none"> • acquisition de trames RS2322 • décodage de la trame capteur - Mise en place du serveur socket TCP de mise à disposition des relevés - Archivage en base de données des relevés - Communication avec la carte d'interface <p>Création et implémentation de la base de données</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition du modèle - Déploiement sur le serveur MySQL 	<p>Installation : Système d'exploitation Raspbian sur Raspberry Serveur d'évaluation WampServer</p> <p>Mise en œuvre : librairie Socket sur Raspberry en Python liaison COM avec le capteur vent en Python communication avec la base de données en Python</p> <p>Configuration : configuration du socket serveur TCP serveur local MySQL – création d'un utilisateur</p> <p>Réalisation : Développement du programme de commande consigne et acquisition mesures</p> <p>Documentation : Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui seront confiés à l'étudiant.</p>
Étudiant 3 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p><i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i></p> <p>Développement des pages Web</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement PHP - Dépôt des pages sur le serveur <p>Installation du serveur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place du serveur Linux du projet <p>Configuration réseau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ouverture de ports pour les sockets (si besoin) - Redirections NAT (si besoin) 	<p>Installation : Environnement de développement NetBEANS Framework CSS Bootstrap Distribution Linux pour le serveur</p> <p>Configuration : serveur MySQL serveur Apache</p> <p>Réalisation : Développement des pages Web de consultation des relevés (instantanés et scénario passés)</p> <p>Documentation : Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui seront confiés à l'étudiant.</p>

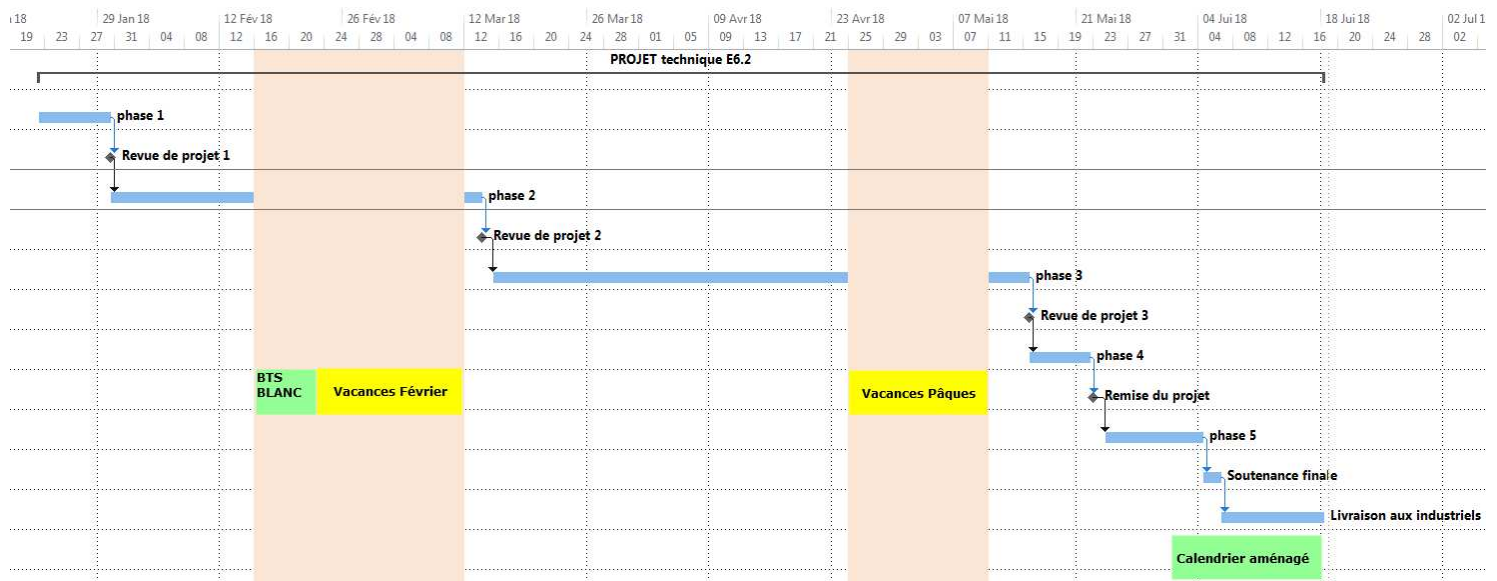
Étudiant 4	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>Développement embarqué Raspberry</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement du programme de sécurisation de la soufflerie <ul style="list-style-type: none"> • lecture de l'état des capteurs • interaction avec l'application embarquée de commande de la soufflerie. - Archivage des alertes en base de données <p>Développement logiciel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement de la page d'affichage des états capteurs - Participation au développement de l'interface principale pour l'affichage des alertes <p>Développement Web</p> <p>Création d'une page de consultation des alertes de sécurité</p>	<p>Installation :</p> <p>Environnement de développement Python Framework CSS Bootstrap Serveur d'évaluation WampServer</p> <p>Mise en œuvre :</p> <p>Gestion d'E/S Raspberry communication avec la base de données</p> <p>Configuration :</p> <p>configuration de la communication avec la base de données via PHP serveur local MySQL – création d'un utilisateur</p> <p>Réalisation :</p> <p>Développement python sous Raspberry, lecture des états capteurs via l'interface électronique Développement des pages Web de consultation des alertes</p> <p>Documentation :</p> <p>Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui seront confiés à l'étudiant.</p>
------------	--	---

– Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 3 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 4 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>
C2.1	Maintenir les informations		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C2.2	Formaliser l'expression du besoin		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C2.5	Travailler en équipe		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C3.1	Analyser un cahier des charges		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution techniquement		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C4.3	Adapter et/ou configurer une structure logicielle	Installer et configurer une chaîne de développement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C4.4	Fabriquer un sous ensemble	Développer un module logiciel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel	Tester et valider un module logiciel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C4.6	Produire les documents de fabrication d'un sous ensemble	Intégrer un module logiciel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C4.7	Documenter une réalisation matérielle / logicielle		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

– Planification (Gantt)

Début du projet	semaine 3 (16 janvier 2018)
Revue 1 (R1)	semaine 4 (30 janvier 2018)
Revue 2 (R2)	semaine 10 (13 mars 2018)
Revue 3 (R3)	semaine 20 (15 mai 2018)
Remise du projet (Re)	<i>selon dates officielles</i>
Soutenance finale (Sf)	<i>selon dates officielles</i>
Livraison (Li)	semaine 25 (19 juin 2018)



– Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2

1 – Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui ☒

Non ☐

2 – Atteintes des objectifs du point de vue client

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l'atteinte des objectifs fixés, du point de vue du client :

Les étudiants devront faire une démonstration sur le système réel en mettant en œuvre une procédure de test (scénario).

Le rendement indiqué par l'éolienne devra être cohérent vis à vis des performances connues de cette dernière. Pendant la procédure de test, les données affichées sur la page Web devront correspondre aux mesures effectuées.

3 – Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

– Observation de la commission de Validation

Ce document initial : ☐ comprend 17 pages et aucune annexe.

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)

☐ a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie au Lycée REAUMUR de LAVAL, le 28/11/2017

Contenu du projet :	Défini <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement <input type="checkbox"/>	Pertinent / À un niveau BTS SN <input type="checkbox"/>	
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisés)	Suffisante <input type="checkbox"/>	Insuffisante <input type="checkbox"/>	Exagérée <input type="checkbox"/>
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales		<input type="checkbox"/>
	Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences		<input type="checkbox"/>
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ...		
	Défini et raisonnable <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	

Observations :

1 – Avis formulé par la commission de validation :

- ☐ **Sujet accepté** en l'état
- ☐ **Sujet à revoir :**
- ☐ Conformité au Référentiel de Certification / Complexité
 - ☐ Définition et planification des tâches
 - ☐ Critères d'évaluation
 - ☐ Autres :
- ☐ **Sujet rejeté**
- Motif de la commission :

2 – Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

3 – Visa de l'autorité académique :

(nom, qualité, Académie, signature)

Nota :

Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l'étudiant.

En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.