
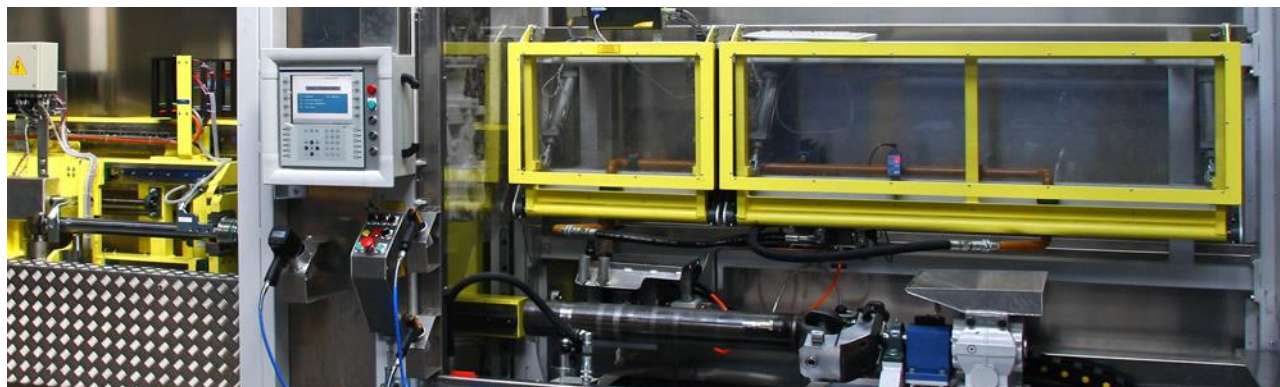
 146 Boulevard de St-Quentin 80000 Amiens 03 22 33 77 77	<b>BTS      Systèmes      Numériques</b> <b>Option A Informatique et Réseaux</b>	<b>Session 2022</b>
--	---	---------------------

### Test de Vérin sur Banc Hydraulique

<i>Partenaire professionnel :</i> <i>Projet interne</i>  146 Boulevard de St-Quentin 80000 Amiens 03 22 33 77 77	<i>Étudiants chargés du projet :</i> <table><tr><th>Noms</th><th>Prénoms</th></tr><tr><td>-</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td></td></tr></table>	Noms	Prénoms	-		-		-		-		<i>Professeurs ou Tuteurs responsables :</i> <table><tr><th>Noms</th><th>Prénoms</th></tr><tr><td>-</td><td>LANGLACE Julien</td></tr><tr><td>-</td><td>GREMONT Alexandre</td></tr><tr><td>-</td><td>GROUT Sébastien</td></tr></table>	Noms	Prénoms	-	LANGLACE Julien	-	GREMONT Alexandre	-	GROUT Sébastien
Noms	Prénoms																			
-																				
-																				
-																				
-																				
Noms	Prénoms																			
-	LANGLACE Julien																			
-	GREMONT Alexandre																			
-	GROUT Sébastien																			

*Reprise d'un projet : non*

### Présentation générale du système supportant le projet :



Il s'agit d'informatiser un banc d'essai hydraulique de vérins rectilignes ou rotatifs. On désire réaliser un contrôle de qualité en faisant une supervision et en traçant les courbes d'évolution des performances de vérins fabriqués selon leur utilisation. Cette traçabilité servira en cas de recours des clients.

On peut distinguer 2 parties :

- une centrale d'acquisitions des essais sur les vérins et transfert des grandeurs physique dans un **SGBD Essais** pour traitement ultérieur.
- un poste contrôleur de gestion des essais, de traçage des courbes, d'édérations des PV clients, d'édition des paramètres de l'essai, de gestion des **affaires** dans le **SGBD Essais**.

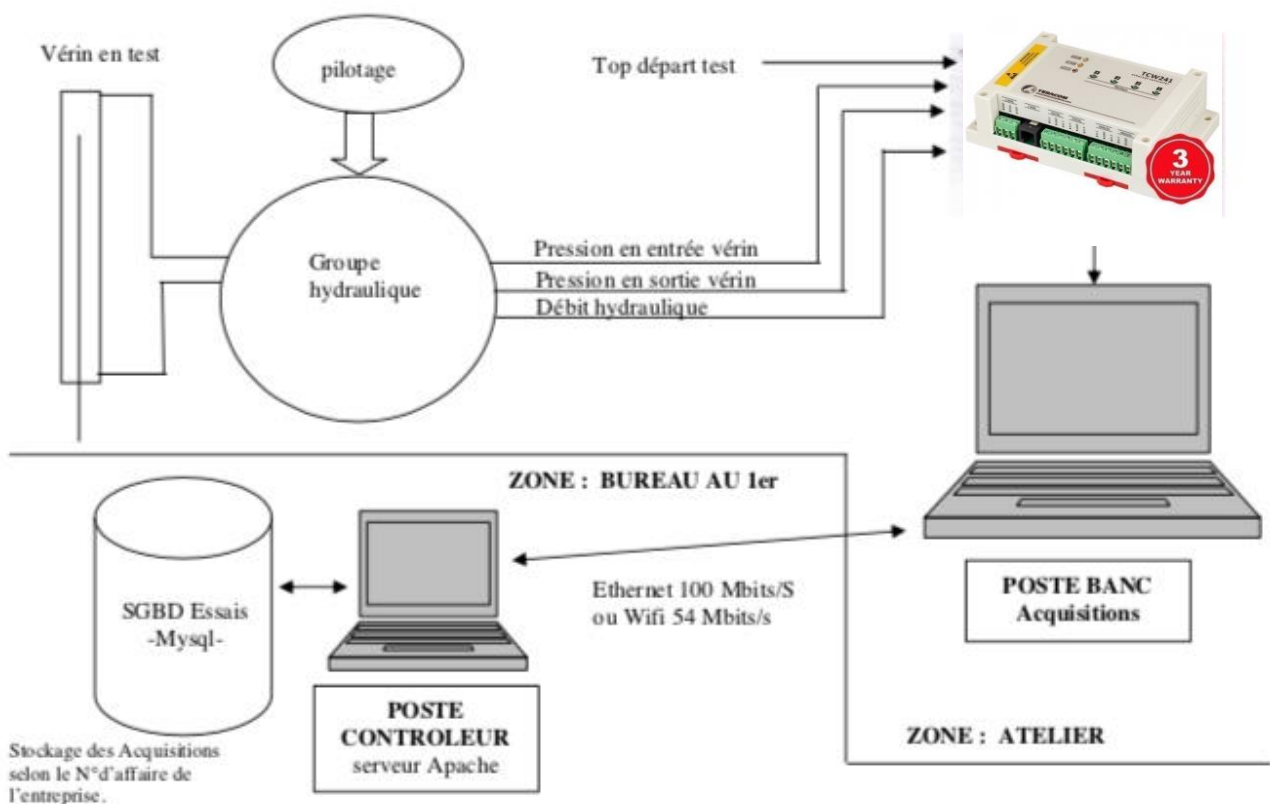
La liaison entre les 2 parties est assurée via un réseau Ethernet et la base de données spécifique aux essais.

La démarche de principe est :

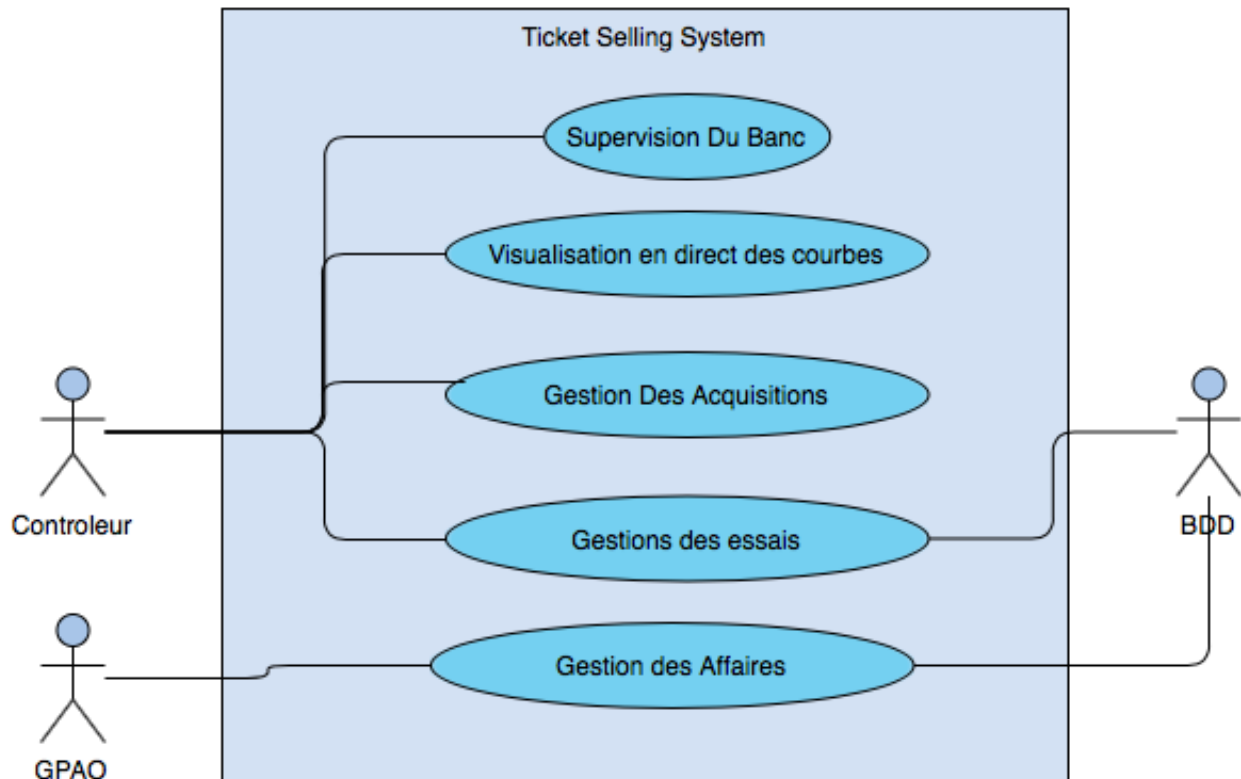
- Le contrôleur des essais prépare les modes opératoires de l'essai et la récupération des informations de l'affaire dans la GPAO de l'entreprise. On stocke le mode préparatoire dans le SGBD Essais.
- Plus tard, les employés en charge de faire les essais récupèrent sur le poste de la centrale d'acquisition le mode opératoire correspondant à l'affaire en cours via le SGBD Essais.
- Les essais sont faits, à la fin de chaque essai, il faut le valider pour que les grandeurs physiques soient stockées dans le SGBD Essais.
- Plus tard, le contrôleur doit pouvoir retracer l'ensemble des courbes qui correspondent à l'affaire et devra pouvoir éditer un PV Client.

Le banc et le système d'acquisition doivent permettre les essais sur tout type de vérins. Il faut donc pouvoir proposer une fréquence d'acquisition en ms variable.

Une **affaire** est identifiée par un numéro unique, elle peut contenir un ou plusieurs vérins, et un ou plusieurs essais par vérin. Les informations des affaires sont récupérées grâce à un fichier texte mis à jour quotidiennement à partir du système de GPAO de l'entreprise. (Base Fox Pro) La GPAO de l'entreprise ne sera jamais modifiée par ce projet. On injectera dans le SGBD Essais les informations utiles de la GPAO via le fichier texte.



## Expression du besoin :



L'entreprise demande en prestation le choix, la mise en place et la gestion des grandeurs physiques suivantes :

- débits du fluide circulant dans les vérins ; (CPA et CPB si bistable)
- pression du fluide.
- top départ de l'acquisition à partir de l'armoire de pilotage du banc de test.

Les courbes intéressantes pour le contrôleur sont :

<ul style="list-style-type: none"> <li>- pression d'entrée du Vérin = <math>f(t)</math>,</li> <li>- pression de sortie du Vérin = <math>f(t)</math>,</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Pour la phase de départ de course, de fin de course du vérin et de maintien en pression.</p> </div>
---	--

Le banc est constitué :

- D'une pompe basse pression (50 bars) à débit variable (0 à 75l/mn) ( Potentiomètre )
- D'une pompe haute pression (0 à 500 bars) et débit fixe de 5l/mn ( Potentiomètre )

- D'une pompe de balayage et de dépollution des vérins (60 bars et 150l/mn) ( Potentiomètre )
- D'une pompe de filtration et de récupération d'égouttage vérin ( Potentiomètre )
- D'une pompe de filtration et de dépollution du réservoir hydraulique ( Potentiomètre )
- D'une vanne à commande électrique proportionnelle pour le circuit de haute pression ( bouton )

La sécurité au niveau de la base et des accès au serveur Apache et MariaDB est primordiale

### **Echelle de mesure :**

Pression (CPA et CPB) de 0 à 500 bars maxi – 0-10v Débit de 0 à 75 l/mn – 0-10v Top départ d'acquisition (contact sec)

Le pilotage du banc de tests est totalement indépendant de la phase acquisition. 3.2. Mission du système

Le système doit remplir les fonctions suivantes :

### **Poste Banc :**

1. Supervision du banc et récupération des paramètres de l'essai.
2. Visualisation en direct des courbes de débit et pression pendant les acquisitions
3. Gestion des acquisitions selon les paramètres utilisateurs.
4. Sauvegarde dans la BD Essais des acquisitions et des paramètres en fin d'essai

### **Poste Contrôleur :**

1. Gestion de la récupération des données de l'affaire et injection dans la BD Essais
2. Gestion du mode opératoire de l'essai, mis à jour dans la BD Essais
3. Gestion du tracé des courbes après essai et édition
4. Gestion de l'édition des PV clients
5. Sauvegarde de la BD Essais

Ethernet 100 Mbits/S ou Wifi 54 Mbits/s

### **POSTE BANC**

Le système peut être décomposé en sous systèmes :

- Poste Banc :

Module de récupération des paramètres de l'essai . Module de supervision et d'acquisition des données sur le banc . Module de visualisation en direct des courbes de pressions et débit Module de sauvegarde des données acquises via Ethernet et des paramètres d'acquisitions

- Poste Contrôleur :

Module de gestion des affaires à partir de la GPAO

Module de gestion des Essais et du mode opératoire

Module de tracé des courbes en différé

Module d'édition des PV clients.

Module de sauvegarde des essais du serveur sur un autre support

**Exigence du projet :**

**Moyens préliminaires disponibles et contraintes de réalisation**

*Poste Banc : Récupération des paramètres de l'essai (Rf : référence – ET : n°étudiant)*

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
F1	2	Récupération des paramètres d'essai	Permet à partir du numéro d'affaire de récupérer dans la BD Essais le mode opératoire et de sélectionner un essai parmi ceux prévu par le contrôleur.	Ne pas pouvoir faire 2 fois le même essai pour une même affaire. Identification obligatoire du manipulateur

*Poste Banc : Supervision (Rf : référence – ET : n°étudiant)*

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
F2	1	Supervision	Visualisation de l'installation.	Réaliser sur un PC

.	.	statique de l'installation	(digitalisation, photos), et du schéma hydraulique.	sous IHM Windows, en utilisant les normes de représentations
---	---	----------------------------	---	--

Poste Banc : Acquisition et Sauvegarde des données (**Rf : référence – ET : n°étudiant**)

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
F3	1	Paramétrage des acquisitions	Permet le choix de la fréquence d'acquisition entre 1s, 100ms, 10ms pour les pressions, et pour le débit à partir des data obtenu en FR 1.	Proposer par défaut les choix du contrôleur. Permettre une modification de ceux-ci.
F4	1	Départ des acquisitions	Dans ce mode le logiciel attend un top départ des acquisitions sur une entrée TOR de la carte d'E/S provenant de l'automate de pilotage du banc test.	Permettre d'annuler l'essai à ce stade => aucune sauvegarde
F5	1	Tracé de courbes en direct	Visualiser sur une page écran les acquisitions des capteurs avec des couleurs différentes. On utilisera un mode d'affichage de la courbe type oscilloscope afin de toujours visualiser un maximum de points à l'écran.	Légende obligatoire, les axes seront gradués en fonction de l'échelle et des unités S.I.

On veut CPA et CPB=f(t)

F6	2	Affichage du tracé de CPA, CPB, résultante, calcul des $\eta$	Quand une acquisition est terminée, l'opérateur peut demander de visualiser la courbe CPA, CPB, la résultante de CPA, CPB, et de calculer les rendements	Permettre d'annuler l'essai à ce stade => aucune sauvegarde
F7	2	Fin des acquisitions	Une acquisition est terminée par la validation de l'opérateur indiquant la fin de l'essai et l'enregistrement des	..

			mesures dans la BD Essais.	
F8 ..	2	Sauvegarde	Permet de stocker les informations de l'acquisition dans la base de données sur le poste CONTROLEUR. Les données seront stockées au format brut. Le paramétrage réel devra aussi être stocké dans la base pour l'essai et l'affaire venant d'être testé.	Utiliser un format type. Les données auront un format sans unité. Confirmation obligatoire avant sauvegarde. Bloque ensuite cet essai dans l'affaire

*Poste Contrôleur : Gestion des affaires à partir de la GPAO entreprise*

Rf	E T	Fonction	Description	Contrainte(s)
F9	3	Récupérer les affaires en cours dans la BD Essais	Récupère à partir du fichier texte (sur clé Usb, Disquette ou réseau (à voir) le contenu des affaires créer par le prestataire de service informatique d'ACHP.	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire
F10 ..	3	Chargement de la BD Essais	Enregistrement des nouvelles affaires, des modifications sur une affaire	Il ne peut y avoir de doublons sur le n° d'affaire mais sur son contenu oui (A voir)

*Poste contrôleur : Gestion des Essais et du mode opératoire*

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
F11	3	Création de la liste des essais	Le contrôleur stocke le paramétrage théorique des essais (fréq d'acquisition), le type et la liste des essais à faire. Plusieurs types d'essais possibles :	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- basse pression</li> <li>- haute pression</li> <li>- rentrée de vérin</li> <li>- sortie de vérin</li> <li>- maintien de pression</li> </ul>	
F12	3	Validation d'un essai	Un essai est validé lorsque le banc d'essais a physiquement fait celui-ci. Il n'est pas possible de le refaire.	Liste des essais sur une affaire.
F13	3	Gestion des listes d'essais	Le contrôleur peut créer un essai, modifier un essai non fait,	Seul le contrôleur peut effectuer cette
			supprimer un essai non fait, éditer un fiche d'essai	opération. – Identification obligatoire

*Poste Contrôleur : Visualisation du tracé des courbes en différés*

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
F14	4	Tracé de CPA=f(t), CPB=f(t), CPA et CPB=f(t)	Le contrôleur peut accéder à partir d'une affaire à l'ensemble des essais déjà effectués sur le banc de test afin de visualiser à l'écran les courbes caractéristiques du vérin	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire
F15	4	Calcul des $\eta$	Pour l'essai en cours et à la demande il faut pouvoir calculer les rendements	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire



--	--	--	--	--

*Poste Contrôleur : Edition des PV clients.*

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
F16	4	Générer PV	Permet à partir de l'affaire de générer un PV client par la sélection des essais, des courbes, des vérins (voir documentation ACHP) et permettre la saisie d'informations complémentaires. L'enregistrement du PV dans la BD Essais est obligatoire après validation du contrôleur	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire
F17	4	Gestion des PV	Permet à partir de l'affaire de modifier certain champs du PV, d'effacer un PV.	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire
F18	4	Edition des PV et envoi par mail.	d'éditer le PV sur écran avec envoi possible par mail automatique au format PDF et/ou de l'imprimer sur papier	Seul le contrôleur peut effectuer cette opération. – Identification obligatoire utilisation d'une bibliothèque C++ de fabrication de PDF et d'envoi de mail

*Poste Contrôleur : Sauvegarde des essais du serveur sur un autre support*

Rf	ET	Fonction	Description	Contrainte(s)
----	----	----------	-------------	---------------

F19	2	Sauvegarde	Permet de copier sur un autre support la totalité de la BD Essais courante dans le poste Contrôleur.	Vérifier que la BD rentre sur l'espace libre du support de sauvegarde
F20	2	Restauration	Permet de recharger une BD Essais du support de sauvegarde vers le poste Contrôleur.	Vérifier que la BD rentre sur l'espace libre du support de Restauration,
				Ecrasement de la BD Essais présente sur le poste Contrôleur, uniquement après validation de celui-ci.
F21	2	Initialiser BD	Permet créer une base de données Essais vierge.	Ecrasement de celle sur le poste contrôleur après validation par celui-ci

**POUR TOUTES LES FONCTIONS MAJEURES DECRITES CI-DESSUS : VOUS DEVEZ ASSURER LA PERENITE, L'EXACTITUDE DE LA BD ESSAIS, AINSI QUE SA SECURITE VIA L'IDENTIFICATIONS DES UTILISATEURS.**

#### **4.2. Synoptique de l'architecture matérielle voir (expression du besoin)**

1 PC Windows + 1 imprimante + SGBD Mysql 1 Carte d'acquisition + interface de connections sur armoire Electrique 1 maquette d'acquisition pour tester la carte d'acquisition. Cette installation de test dans l'établissement scolaire permettra de vérifier les logiciels réalisés et la bonne programmation de la carte d'E/S.

#### **4.3. Contrainte de l'environnement**

- Langage de programmation C++, PHP JS pour le site web, SGBD Mysql - Système d'exploitation Linux

#### **4.4. Contrainte économique Aucune**

#### **4.5. Documents et moyens technologiques mis à disposition**

Cours - Internet

#### **4.6. Exigences qualité à respecter**

##### **4.6.1. Exigences qualité sur le produit à réaliser**

Les logiciels doivent être :

- **Maniable**, c'est-à-dire facile d'emploi pour l'opérateur, avec une interface homme machine sous la forme de fenêtres d'affichage et de boîtes de dialogue ;
- **Sécurisé** par la disponibilité et la continuité des traitements ;
- **Maintenable**, en offrant une grande facilité de localisation et de correction des erreurs résiduelles, ainsi que d'ajout ou de retrait de fonctionnalités.

Tous les **logiciels** relatifs à l'application doivent être **livrables sur supports de stockage autonomes**.

##### **4.6.4. Exigences qualité sur la livraison Les produits livrables du projet sont :**

La documentation ; Les codes sources sur github,

---

## Énoncé des tâches à réaliser par les étudiants :

*Travail demandé pour les différentes revues :*

- *Revue 0 :*
  - *Présentation du compte-rendu d'analyse du projet (cahier des charges reformulé : diagramme des cas d'utilisation, diagramme d'exigences, diagrammes de séquence, diagramme(s) de classe, diagramme de déploiement)*
  - *Présentation des études comparatives réalisées pour le choix de logiciels et/ou de matériels.*
- *Revue 1 :*
  - *Présentation du compte-rendu d'analyse du projet à jour (en fonction des éventuelles évolution et précision apportées depuis la revue précédente).*
  - *Au moins 2 modules de tests unitaires.*
- *Revue 2 :*
  - *Présentation du compte-rendu d'analyse du projet à jour (en fonction des éventuelles évolution et précision apportées depuis la revue précédente).*
  - *Au moins 1 nouveau module de tests unitaires et au moins 1 module de test d'intégration.*
- *Revue finale :*
  - *Au moins 3 modules de tests unitaires*
  - *Les tests d'intégrations réalisés*
  - *Intégration finale.*

*Note : Des précisions seront apportées pour au cours de la réalisation du projet concernant les livrables à fournir et les dates limites de rendu pour chacun d'entre eux.*

	<b>Fonctions à développer et tâches à effectuer</b>
<b>Elève 1 :</b> M .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Module de supervision et d'acquisition des données sur le banc</li> <li>- Module de visualisation en direct des courbes de pressions et débit</li> </ul>
<b>Elève 2 :</b> M .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Module de sauvegarde des données acquises via Ethernet et des paramètres d'acquisitions</li> <li>- Module de récupération des paramètres de l'essai dans la BDD</li> <li>- Module de sauvegarde des essais du serveur sur un autre support</li> </ul>
<b>Elève 3 :</b> M .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Module de gestion des affaires à partir de la GPAO et transfert dans la BDD</li> <li>- Module de gestion des Essais et du mode opératoire</li> </ul>
<b>Elève 4 :</b> M .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Module de tracé des courbes en différés</li> <li>- Module d'édition des PV clients</li> </ul>

Tache Commune : Analyse du projet étude et intégration et maquettage

### Description structurelle du système :

La salle est équipée de différents capteurs et actionneurs déjà en places dont voici la liste :

Principaux constituants :	Caractéristiques techniques :
<ul style="list-style-type: none"><li>- 1 ordinateur type PC(VM) permettant les acquisitions et le traitement des mesures effectuées sur le banc de test (le banc de test doit être simulé).</li><li>- 1 VM serveur de SGBD et une VM IHM Web des affaires du contrôleur</li><li>- Langage de programmation C++ , serveur Apache, MySql , JS WebSocket</li><li>- 1 banc de contrôle pour vérin hydraulique, il est indépendant de la production et peut recevoir tous les types de vérins fabriqués par l'entreprise ( ce banc sera simulé par un boîtier analogique à réaliser par un étudiant ).</li><li>- 1 carte d'entrées analogiques permettant d'effectuer les relevés des grandeurs physiques sur le banc. La carte d'Acquisition peut être une Carte Ethernet</li></ul>	<p>Linux</p> <p>Llinux Maria DB</p> <p>Maquette Electronique à réaliser</p> <p>A définir avec l'équipe projet</p>

### Inventaire des matériels et outils logiciels à mettre en œuvre par le candidat :

Désignation :	Caractéristiques techniques :
IHM Web	Node JS Web Socket
Application c++	QT Fenêtré
Protocole Réseau	
Requêtes REST (création d'une l'API de l'hyperviseur)	
Serveur web	Sous Linux Debian , Node JS
Base de données	Sous Linux Debian MariaDB
IDE	Visual Studio Community et Visual Studio Code QT
Gestion de sources	Git (Github)

Tâches	Revus	Contrats de tâches	Compétences	Candidat 1	Candidat 2	Candidat 3	Candidat 4
		Expression fonctionnelle du besoin					
T1.4	R2	Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations.	C2.1	X	X	X	X
T2.1	R2	Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire.	C2.2	X	X	X	X
T2.3	R2	Formaliser le cahier des charges.	C2.3 C2.4	X	X	X	X
T3.1	R2	S'approprier le cahier des charges.	C3.1	X	X	X	X
T3.3	R2	Élaborer le cahier de recette.	C3.5	X	X	X	X
T3.4	R2	Négocier et rechercher la validation du client.	C2.4	X	X	X	X
		Conception					
T4.2	R3	Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles.	C3.1 C3.3	X	X	X	X
T5.1	R3	Identifier les solutions existantes de l'entreprise.	C3.1 C3.6	X	X	X	X
T5.2	R3	Identifier des solutions issues de l'innovation technologique	C3.1 C3.6	X	X	X	X
T4.3	R3	Rédiger le document de recette.	C4.5	X	X	X	X
T6.1	R3	Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches.	C2.4 C2.5	X	X	X	X
T6.2	R3	Définir et valider un planning (jalons de livrables).	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X	X
T6.3	R3	Assurer le suivi du planning et du budget.	C2.1 C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X	X
		Réalisation					
T7.1	R3	Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel.	C3.1 C3.3 C3.6	X	X	X	X
T7.2	RF	Produire un prototype logiciel et/ou matériel.	C4.1 C4.2 C4.3 C4.4	X	X	X	X
T7.3	RF	Valider le prototype.	C3.5 C4.5 C4.6	X	X	X	X
T7.4	RF	Documenter les dossiers techniques et de maintenance	C2.1 C4.7	X	X	X	X
T9.2	RF	Installer un système ou un service.	C2.5	X	X	X	X
T10.3	RF	Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO.	C2.5				
T11.3	RF	Assurer la formation du client.	C2.2 C2.5	X	X	X	X
T12.1	RF	Organiser le travail de l'équipe.	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X	X
T12.2	RF	Animer une équipe.	C2.1 C2.3 C2.5	X	X	X	X
		Vérification des performances attendues					
T9.1	RF	Finaliser le cahier de recette.	C3.1 C3.5 C4.5	X	X	X	X

*Avis de la commission*

- Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat (1-2-3-4-5)... correspondent au niveau des exigences techniques attendu pour cette formation :

**Oui / à reprendre** pour le candidat (1-2-3-4-5)

- L'énoncé des tâches à réaliser par le candidat (1-2-3-4-5)... est suffisamment complet et précis :

**Oui / à reprendre** pour le candidat 1-2-3-4-5

- Les compétences requises pour la réalisation ou les tâches confiées au candidat (1-2-3-4-5) sont en adéquation avec les savoirs et savoir-faire exigés par le référentiel :

**Oui** à reprendre pour le candidat (1-2-3-4-5)

- Le nombre d'étudiants est adapté aux tâches énumérées :

**Oui** trop / insuffisant

**Commentaires**

l'analyse SysML n'est pas présente, la méthode FAST semble avoir été utilisée

Date : 17 novembre 2021

Le président de la commission

les capteurs de pression sont ils existants?

comment sont mesurées les pressions?

la loi de conversion tension mesurée/pression doit être connue

*po JM Marseille*

le sujet est compatible au développement des compétences attendues en BTS SN IR