Lycée Edouard Branly 25, rue de Tourvielle 69322 LYON CEDEX 05	BTS CIEL Option A: Informatique et Réseaux Option B: Electronique et Réseaux	Session 2026
Banc de test d'inductance de puissance		
Partenaire Professionnel: alphée CONVERSION D'ÉNERGIE 18 Route de la Chanade, 69120 Savigny	Etudiants chargés du projet: Noms Prénoms - - -	Professeurs ou tuteurs responsables BORROMEO Michel LANCRY Benoît

1 Présentation générale du système supportant le projet

1.1 Présentation entreprise

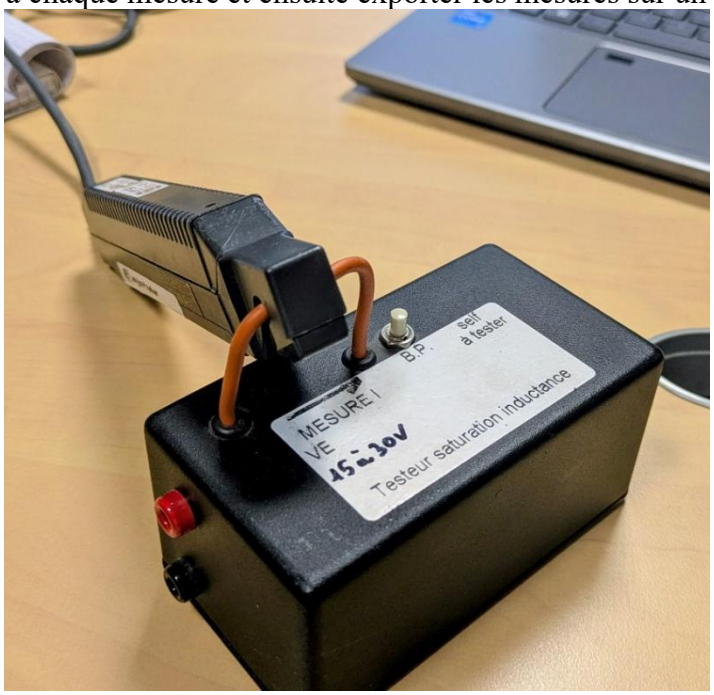
Alphée Développement est une SARL qui a pour activité principale la conception et la mise en place de solutions électroniques dans le domaine de la conversion d'énergie et en particulier dans le domaine automobile. Les produits proposés vont du « simple » convertisseur continu 1kw au chargeur de camion électrique 900kw

1.2 Problématique

Pour la production de ses convertisseurs l'entreprise conçoit des selfs de 10 µH à 1 mH
Pour valider le design et les calculs des courants maximum théorique, vérification propriété matériaux magnétique sur 10 µH à 1mH.

1.3 Analyse de l'existant

Actuellement la mesure se fait à l'aide d'une sonde de courant et d'un oscilloscope qu'il faut régler à chaque mesure et ensuite exporter les mesures sur un Pc pour l'intégrer à un tableur.



Alphée souhaiterait remplacer ces appareils de mesures par un banc de test configurable avec affichage immédiat du résultat

2 Expression des besoins

2.1 Objectifs

Réaliser un banc de test permettant de contrôler la tension et le courant aux bornes d'une self afin de :

- Calculer la valeur d'inductance et de son courant de saturation.
- Afficher les valeurs sur une IHM local
- Piloter le système depuis le banc
- Envoyer les données en USB à un PC
- Sauvegarder et horodater les données dans une base de donnée
- Exploiter les mesures en traçant différentes courbes avec un Dashboard

A la demande de l'entreprise on réalisera 2 types d'IHM pour le banc de test :

-

2.2 Fonctionnalités (ER/IR)

On souhaite piloter le banc de test d'inductance à partir des fonctionnalités suivantes :

- Effectuer un test qui devra :
  - Générer une tension
  - Mesurer le courant et la tension aux bornes de la self
- Contrôler le banc à distance depuis un PC :
  - Configurer le test
  - Lancer les mesures
  - Récupérer les mesures
- A partir des mesures calculer les caractéristiques de l'inductance
- Exploiter les mesures et calculs en :
  - Affichant sous forme de Dashboard les résultats du test sur le banc et sur le PC
  - Affichant sous forme de courbe temporelle les mesures et résultats
  - En horodatant et sauvegardant les mesures et résultat dans une base de données
  - Gestion des historiques des mesures avec recherche par mot clés
- L'accès à la base de données ne sera possible qu'au technicien authentifié
- Un administrateur gérera les comptes utilisateurs et leurs droits

2.3 Exigences fonctionnelles et techniques du projet

Le but du projet est de facilité le contrôle et l'exploitation des mesures des caractéristiques d'une inductance à partie d'un banc de mesure associé à des logiciels de supervision

- **Gestion mesure**
  - Pilotage : Commande avec transistor MOSFET de puissance
  - Intensité mesurée : 0-400A
  - Tension mesurée : 0-50V
  - Durée maximale d'échantillonnage : 1ms
  - Fréquence d'échantillonnage minimale :10MHz

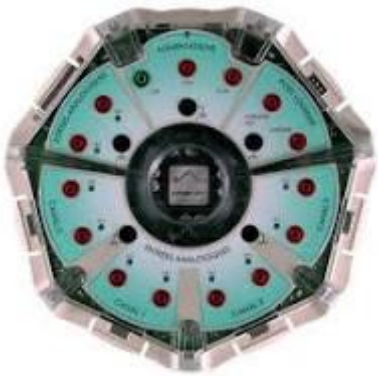
- Interface homme machine
  - Paramétrage du test
  - Affichage des mesures en instantanées

- Possibilité de tracer des courbes
- Une version locale sur écran tactile
- Une version sur PC déporté
  - Communication com Virtuel via USB
  - Mise en place d'un protocole ASCII avec gestion des erreurs
- Sauvegarde des données dans un fichier (Txt, CSV) et BDD

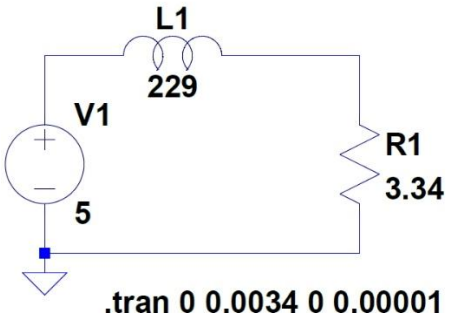
2.4 Exigences de réalisation(ER)

2.5 Architecture IR en mettre en place

Afin de comprendre le fonctionnement attendu et de disposer des mesures avant que le banc ne soit opérationnel. On utilisera les selfs fournies avec la carte d'acquisition SYSAM-SP5



On modélisera aussi avec ltspice le fonctionnement d'un circuit RL :



Architecture de test

Afin de pouvoir effectuer des tests, notamment la gestion du protocole, on réalisera un simulateur de banc de test qui devra générer des mesures à la même fréquence que le banc réel :

Architecture final :

Les 2 IHM (local et PC) fonctionneront en parallèle avec le banc de test prduit par les ER

3 Répartition des taches par étudiants :

Equipe Projet		**Fonctions et tâches principales**
		Tâches communes
Tous		Modélisation du comportement d'un circuit RL
Ta0.1		Prise en main de lTspice et simulation de la réponse à un échelon d'un circuit RL
		Mesures sur circuit RL réeel (à partir des selfs fournies) : réalisation du montage et acquisiton courant, tension
ER		**Commande en puissance (Mosfet)**
Ta1.1	E1	Recueillir les besoins des parties prenantes.
Ta1.2	E1	Conception du circuit de commande MOSFET
Ta1.3	E1/E2	Génération de l'impulsion de tension (48 V)
Ta1.4	E1/E2	Protection et sécurité
Ta1.5	E1	Schéma et routage PCB (zone puissance)

ER		**Acquisition**
Ta2.1	E2	Recueillir les besoins des parties prenantes.
Ta2.2	E2	**Mesure de tension aux bornes de la self**
Ta2.3	E2	**Conversion analogique numérique**
Ta2.4	E2	**Schéma et routage PCB**
Ta2.5	E2	**Étalonnage et caractérisation**
ER		**Traitement / protocole**
Ta3.1	E3	Recueillir les besoins des parties prenantes.
Ta3.2	E3	**Choix du microcontrôleur**
Ta3.3	E3	**Acquisition synchronisée**
Ta3.4	E3	**Calculs en temps réel**
Ta3.5	E3	**Mémorisation des données**
Ta3.6	E2/E3	**IHM tactile**
Ta3.7	E3	**Communication PC**
Ta3.8	E3	**Documentation utilisateur**
Ta3.9	E3	**Schéma et routage PCB (mémorisation)**
IR		**IHM PC série**
Ta4.1	E4	Recueillir les besoins des parties prenantes.
Ta4.2	E4,E3,E6	Définir le protocole de communication entre le PC et le banc de test
Ta4.3	E4	Configurer l'environnement virtuel avec les packages Python nécessaire pour le projet(identifier les librairies nécessaire au projet)
Ta4.4	E4	Concevoir et réaliser l'IHM du sur PC
Ta4.5	E4,E3,E6	Développer le module logiciel de pilotage (configuration, acquisition) en ASCII/RS232 du banc de test en temps réel
Ta4.6	E4	Développer le module de visualisation en dynamique (temps réel) des mesures (valeurs) et d'affichage des calculs liés aux mesures
Ta4.7	E4	Développer le module logiciel de sauvegarde des mesures (fichiers CSV)
Ta4.8	E4	Création et gestion d'une base de données
Ta4.9	E4	Développer le module d'exploitation des mesures (courbes, historiques)

IR		**IHM déporté (sur Raspberry)**
Ta5.1	E5	Recueillir les besoins des parties prenantes.
Ta5.2	E5	Installer et configurer un RaspberryPi avec écran tactile avec environnement de développement pour Qt
Ta5.3	E5	Concevoir et réaliser l'IHM du sur PC
Ta5.4	E5,E6	Développer le module logiciel de pilotage (configuration, acquisition) en ASCII/SPI du banc de test en temps réel
Ta5.5	E5	Développer le module de visualisation en dynamique (temps réel) des mesures (valeurs) et d'affichage des calculs liés aux mesures
Ta5.6	E5	Développer le module logiciel de sauvegarde des mesures (fichiers CSV)

Ta5.7	E5	Création et gestion d'une base de données
Ta5.8	E5	Développer le module d'exploitation des mesures (courbes, historiques)
IR		**Simulateur de trame et banc de test.**
Ta6.1	E6	Recueillir les besoins des parties prenantes.
Ta6.2	E6	Installer et configurer le PC de développement avec les outils et l'environnement pour l'ESP32 microPython et les librairies mathématiques
Ta6.3	E6,E5,E4	Définir le protocole de communication entre le PC et le banc de test
Ta6.4	E6	Modéliser le comportement d'une self et d'un circuit RL avec un logiciel de simulation
Ta6.5	E6	Développer le module de simulation d'un circuit RL
Ta6.6	E6	Développer le module gérant simulant un échantillonnage à fréquence variable
Ta6.7	E6,E4	Développer le module logiciel de communication (configuration, acquisition) en ASCII/RS232
Ta6.8	E6,E5	Développer le module logiciel de communication (configuration, acquisition) en ASCII/SPI
Ta7	Tous	Réaliser les tests unitaires
Ta8 -		Intégrer les modules et réaliser la recette globale
Ta9		Gérer la planification du projet.
Ta10		Rédiger le manuel d'installation et d'utilisation des différents postes
Ta11		Assurer la traçabilité de travaux et les documents du dossier de projet

4 Inventaires de matériels et logiciels à mettre en œuvre par le candidat

Désignation	Caractéristiques techniques
Tous	Matériels : - Selfs - Carte d'acquisition sysam SP5 - Alimentation laboratoire - Oscilloscope Numérique - PC sous Windows Outils logiciels : - Logiciel acquisition oscilloscope - Pyzo ou Vs Code
Etudiant 1: ER ☑ ☐IR	• Stock des composants disponibles au laboratoire avec documents ressources, • Documents ressources sur les cartes de développement • Platine d'essai Labdec, • Croquis de l'appareil utilisé par la société ALPHEE • Logiciel de programmation des microcontrôleurs avec l'aide et ressources • Logiciel de CAO Proteus ou Eagle avec l'aide et ressources, • Planification prévisionnelle (diagramme de GANTT), • Diagramme SysML du système
Etudiant 2: ER ☑ ☐IR	• Stock des composants disponibles au laboratoire avec documents ressources, • Documents ressources sur les cartes de développement • Platine d'essai Labdec, • Croquis de l'appareil utilisé par la société ALPHEE • Logiciel de programmation des microcontrôleurs avec l'aide et ressources, • Logiciel de CAO Proteus ou Eagle avec l'aide et ressources, • Logiciel LabView de National Instrument, • Planification prévisionnelle (diagramme de GANTT), • Diagramme SysML du système

Etudiant 3: ER ☑ ☐IR	• Stock des composants disponibles au laboratoire avec documents ressources, • Documents ressources sur les cartes de développement • Platine d'essai Labdec, • Logiciel de programmation des microcontrôleurs avec l'aide et ressources, • Logiciel de CAO Proteus ou Eagle avec l'aide et ressources, • Planification prévisionnelle (diagramme de GANTT), • Diagramme SysML du système
Etudiant 4: ER ☐ ☑IR	Matériels : - PC sous Windows Outils logiciels : - Visual studio code avec PyQT6Github - SQLite pour la gestion de la base de données
Etudiant 5: ER ☐ ☑IR	Matériels : - RapsberryPi3 avec Rasbian OS Outils logiciels : - Github - Raspberry Pi OS - Qt creator et QT 6 C++ - MariaDB et MySQL Workbench pour la gestion de la base de donnée
Etudiant 6: ER ☐ ☑IR	Matériels : - ESP32 nodemcu Outils logiciels : - VS code +PlatformIO - LtSpice - Github

5 Activités et compétences évaluées

C01 : COMMUNIQUER EN SITUATION PROFESSIONNELLE (FRANÇAIS/ANGLAIS)
Le rapport (typographie, orthographe, illustration, lisibilité) est soigné, personnel et argumenté avec des enchaînements cohérents.
•Le rapport est un travail personnel et ne comporte pas de faute d'orthographe. La typographie et les illustrations sont soignées afin de rendre le rapport lisible. •La page de titre contient les informations utiles (nom du candidat, nom du projet, année, nom du lycée, BTS et option) ainsi qu'une illustration adaptée. •Le sommaire automatique est présenté sur une seule page. Les entêtes et pieds de pages contiennent au minimum le numéro de la page et le nom du candidat. •L'introduction et la conclusion sont présentes. Les parties s'enchaînent de façon logique, chaque chapitre est introduit par une phrase et conclu par une phrase.
Le support de présentation (typographie, orthographe, illustration, lisibilité) est soigné et soutient le discours avec des enchaînements cohérents.
•Le support est un travail personnel et ne comporte pas de faute d'orthographe. La typographie et les illustrations sont soignées afin de rendre le support lisible. •Le plan est proposé et cohérent. •L'introduction et la conclusion sont présentes. •Les informations choisies sont synthétiques et support du discours.
La présentation orale est de qualité et claire
•Le temps de parole est respecté. •L'étudiant se détache de ses notes et s'exprimer en regardant l'auditoire. •L'expression est de qualité : le langage est distinct, fluide et non familier. •L'exposé est clair et les idées s'enchainent logiquement.
L'argumentation lors de l'échange est de qualité
•L'échange est courtois. •Le candidat écoute les questions du jury, les reformule s'il ne les comprend pas. •Les réponses apportées sont appropriées et témoignent d'une capacité à mobiliser ces connaissances à bon escient et à les exposer clairement. •Des arguments sont utilisés et les erreurs sont corrigées.
La présentation écrite et orale est pertinente et juste
•Le contexte du projet est présenté. •L'introduction est claire et logique, elle présente bien le contenu du rapport. La conclusion est intéressante, des perspectives sont présentées. •Le contenu technique est cohérent et explicité. •Les réponses aux questions posées (techniques ou fonctionnelles) sont correctes et approfondies : l'étudiant fait preuve d'un regard critique sur son travail/sa production/son expérience.

C03 : GÉRER UN PROJET
Le suivi du projet est réalisé : reporting, versioning etc.
•La méthode de projet est expliquée et mise en œuvre. •Les ressources matérielles et humaines sont identifiées, validées, réparties et présentées. •Les commandes sont étudiées, gérées, réceptionnées, validées et présentées. •Les différents reportings et versionings sont listés, menés et présentés.
L'espace collaboratif est bien organisé (exemple git)
•L'espace collaboratif (partage et modification de documents, suivi de projet, etc.) est créé, présenté. •La mise en œuvre de l'espace collaboratif est expliquée. •Tous les documents sont renseignés dans cet espace. •L'espace est correctement géré et organisé.
Les alertes sont remontées en amont des situations à risque (dépassement)
•La méthode de résolution de problème (ex : KJ) est présentée et commentée. •La méthode de résolution de problème est présentée, mise en œuvre et commentée. •Les alertes remontées sont identifiées. •Les alertes remontées sont présentées.
L'animation de l'équipe est assurée avec la méthode adaptée, en tenant compte des éventuelles situations de handicap des personnes
•Un outil de planning effectif et de suivi de tâches est présenté. •Le planning effectif est comparé au planning prévisionnel et les différences sont expliquées. •Le suivi des tâches est présenté et leurs évolutions expliquées. •Les spécificités sont présentées et bien prises en compte.

C07 : RÉALISER DES MAQUETTES ET PROTOTYPES
Les composants et le PCB sont conformes à la nomenclature (marquage, étiquetage)
•Le PCB respecte le schéma électronique structurel. •Les composants et les pistes sont placés de manière réfléchie. •Le PCB est optimisé au vu de son intégration (taille, Vis, etc.). •Le PCB est sérigraphié de manière pertinente et éventuellement étiqueté.
La gamme de montage des composants est respectée, le brasage est conforme aux IPC
•La norme IPC, les procédés de pose, brasage et refusion ainsi que les matériels et matériaux utilisés sont présentés. •Les empreintes sont fidèles aux composants et répondent aux normes IPC. •Les procédés de pose, de brasage et de refusion sont conformes aux normes IPC . •La qualité des brasures est satisfaisante.
Le logiciel est codé et débogué à partir de la conception réalisée préalablement
•Un langage de programmation est présenté puis utilisé selon les règles de l'art : code clair, synthétique et commenté. •Un environnement de développement est présenté puis utilisé. •Les librairies logicielles mises en œuvre sont présentées. •Le logiciel est codé et débogué en respectant le cahier des charges.
La carte est fonctionnelle et le logiciel est embarqué et fonctionnel
•Les fonctions techniques assurées par la carte électroniques sont extraites du cahier des charges. •La carte électronique est fonctionnelle et remplit les fonctions attendues. •Les opérations de contrôle et autocontrôle en cours de fabrication sont effectuées. •Le logiciel est fonctionnel et remplit les fonctions attendues.
Les activités sont menées en respectant les règles de sécurité
•La démarche QSE et la norme ISO 45001 (Santé et sécurité au travail) sont présentées. •Les règles de sécurité de réalisation, au vu du contexte, sont présentées. •L'organisation du travail est respectueuse de la santé et de la sécurité au travail. •Les opérations de fabrication sont faites en toute sécurité et les déchets sont triés et évacués selon la législation en vigueur.

C11 : MAINTENIR UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE
L'intervention est préparée et tient compte des règles de santé et sécurité au travail
•Les procédures de maintenance sont prévues et produites en étant respectueuses de la santé et de la sécurité (habilitation B1V-BS, ...) au travail. •Les fiches d'interventions sont rédigées. •Le mode opératoire, les protocoles de mesure et les consignes sont établis. •La rédaction des fiches d'opérations et la traçabilité sont assurées.
Le diagnostic de dysfonctionnement est correctement posé
•Le fonctionnement physique des composants et les signaux obtenus sont identifiés et présentés. •La configuration des équipements et testeurs est conforme à l'ordre de fabrication et/ou au projet d'installation. •Le diagnostic est effectué, les contrôles et les essais sont effectués en respectant une procédure. •Les dysfonctionnements sont identifiés et présentés.
Le système est mis au point, maintenu ou remis en conformité
•Les appareils, les matériels et les supports de transmission sont repérés, câblés, raccordés et/ou connectés dans le cadre d'essais et de mesures. •Les opérations d'assemblage, de câblage, de retouches éventuelles sont réalisées et la carte est restituée dans un état de fonctionnement nominal. •Les différents types de maintenances (curative, préventive, etc.), leur méthodologie et leur aspect économique sont présentés et prévus. •L'opération de maintenance est réalisée et les pièces non conformes sont isolées, analysées et des actions correctives sont mises en œuvre.
Le compte-rendu d'intervention est complet et exploitable
•La fiche de suivi des difficultés rencontrées et des erreurs corrigées (matérielles et logicielles) est réalisée, complétée et pertinente. •Le compte-rendu d'intervention est réalisé et complété. •Les données du compte-rendu d'intervention sont exploitables. •Les conseils d'utilisation, de fonctionnement et d'entretien sont identifiés, rédigés et présentés.

E6 – Projet

C01 COMMUNIQUER EN SITUATION PROFESSIONNELLE

Le rapport (typographie, orthographe, illustration, lisibilité) est soigné, personnel et argumenté avec des enchaînements cohérents.
- La page de titre contient les informations utiles (nom du candidat, nom de l'entreprise, année, nom du lycée, BTS et option) ainsi qu'une illustration adaptée. Les entêtes et pieds de pages contiennent au minimum le numéro de la page et le nom du candidat.
- Le sommaire automatique est présenté sur une seule page.
- La page de titre contient les informations utiles (nom du candidat, année, nom du lycée, BTS et option) ainsi qu'une illustration adaptée. Le sommaire automatique est présenté sur une seule page.
- Les entêtes et pieds de pages contiennent au minimum le numéro de la page et le nom du candidat qui a écrit cette page.
- Les chapitres s'enchaînent de façon logique, chaque chapitre est introduit par une phrase et conclu par une phrase. Chaque illustration est expliquée ou présentée avec une légende.

Le support de présentation (typographie, orthographe, illustration, lisibilité) est soigné et soutient le discours avec des enchaînements cohérents.
- Le support est un travail personnel et ne comporte pas de faute d'orthographe. La typographie et les illustrations sont soignées afin de rendre le support lisible. La police est adaptée.
- Le plan est proposé et cohérent.
- L'introduction et la conclusion sont présentes.
- Les informations choisies sont synthétiques et elles sont support du discours.

La présentation orale est de qualité et claire
- Le temps de parole est respecté.
- Détachement des notes. S'exprime en regardant l'auditoire.
- L'expression est de qualité : le langage est distinct, fluide et non familier.
- L'exposé est clair et les idées s'enchainent logiquement. Le candidat utilise l'espace pour sa présentation.

L'argumentation lors de l'échange est de qualité
- L'échange est courtois.
- Le candidat écoute les questions du jury, les reformule s'il ne les comprend pas.
- Les réponses apportées sont appropriées et témoignent d'une capacité à mobiliser ses connaissances à bon escient et à les exposer clairement.
- Des arguments sont utilisés et les erreurs sont corrigées.

Le style, le ton et la terminologie utilisés sont adaptés à la personne et aux circonstances, notamment les éventuelles situations de handicap des personnes sont prises en compte. L'attitude, les comportements et le langage adoptés sont conformes aux règles de la profession, la réaction est adaptée au contexte

C03 : GÉRER UN PROJET

Les documents de suivis des tâches sont renseignés, le planning prévisionnel est mis à jour. Les éventuelles situations de handicap sont prises en compte.
- Les taches de l'ensemble de l'équipe sont présentées via par exemple un diagramme de Gantt.
- L'avancement de chaque tâche est renseigné.
- L'avancement est réel et témoigne de son implication dans le projet
- L'avancement est réel et témoigne de son implication dans le projet

L'adéquation des ressources humaines et des ressources matérielles pour mener le projet est validée.
- L'architecture des composants logiciels et matériels du projet sont présentés, un diagramme SYSML de bd/ibd ou UML déploiement est utilisé pour cela.
- Les moyens disponibles pour réaliser le projet sont présentés.
- Le périmètre de chaque candidat est identifié.
- La présentation du périmètre fonctionnel de chacun des candidats est faite par un diagramme de cas d'utilisation

L'équipe projet communique correctement et gère les retards et les aléas
- Un espace collaboratif (partage et modification de documents, suivi de projet, etc.) est présenté.
- La mise en œuvre de l'espace collaboratif est démontrée.
- Le planning effectif est comparé au planning prévisionnel pour permettre un constat.
- L'écart entre le temps prévisionnel et le temps réalisé est justifié.

Les travaux sont réalisés et livrés avec la documentation en concordance avec les besoins du client
- Les différents reportings et versionings sont listés et présentés.
- Un espace collaboratif contient les différentes versions de livraison du projet.
- La dernière livraison est intégrée et packagée.
- Un cahier de recette est présenté pour démontrer les concordances entre les besoins et la réalisation.

Le travail est préparé de façon à satisfaire les exigences de qualité, d'efficacité et d'échéancier.
La résolution d'un problème nouveau imprévu est réussie en utilisant ses propres moyens conformément aux règles de la fonction.
Le travail en équipe est conduit de manière solidaire en contribuant par des idées et des efforts

C08 : CODER

Les environnements sont choisis et justifiés, les données de l'entreprise sont identifiées
- Le choix de l'environnement de développement est justifié.
- Les librairies utilisées sont justifiées.
- Les contraintes du client sont identifiées (cybersécurité, matériels, capteurs ...).
- Un diagramme présente l'architecture des données (Base de données, XML, JSON ...)

Le code est versionné, commenté, le logiciel est documenté
- Un outil de versionnement est en place
- Le fonctionnement de l'outil de versionnement est démontré
- Chaque composant est versionné.
- Chaque composant est documenté.

Les composants logiciels individuels sont développés conformément aux spécifications du cahier des charges, des bonnes pratiques et des différentes politiques de sécurité et de protection des données personnelles
- Les tests unitaires sont réalisés et tracés dans un cahier.
- Le test unitaire permet de valider les spécifications.
- Les interfaces entre les composants sont documentées par un diagramme de classes ou équivalent.
- La politique de protection des données est présentée et justifiée.

La solution (logicielle et matérielle) est intégrée et testée conformément aux spécifications du cahier des charges, des bonnes pratiques et des différentes politiques de sécurité et de protection des données personnelles
- Les composants du projet sont intégrés.
- Une recette permet de valider les spécifications.
- Pour chaque cas d'utilisation : Le cas nominal et les scénarios alternatifs sont conformes.
- La politique de protection des données est présentée et justifiée.

La résolution d'un problème nouveau imprévu est réussie en utilisant ses propres moyens conformément aux règles de la fonction.
Le travail est effectué selon les attentes exprimées de temps, de quantité ou de qualité.
Le travail est préparé de façon à satisfaire les exigences de qualité, d'efficacité et d'échéancier

C10 : EXPLOITER UN RÉSEAU INFORMATIQUE

Les différents éléments matériels et/ou logiciels sont identifiés à partir d'un schéma fourni
- L'architecture matérielle du projet est présentée.
- Un diagramme de réseau ou équivalent est utilisé pour la présentation.
- L'architecture des composants logiciels du projet est présentée, un diagramme UML de déploiement ou équivalent est utilisé.
- Le choix des matériels (actionneurs/capteurs) est justifié.

Le fonctionnement d'un équipement matériel et/ou logiciel est vérifié en tenant compte du contexte
- Le fonctionnement des matériels (actionneurs/capteurs) est explicité.
- La mise en œuvre des capteurs est démontrée.
- La communication et le format des données échangées entre les matériels sont analysés et documentés.
- Les outils d'analyse réseau sont maîtrisés (oscillogramme, sniffeur, ping, traceroute, telnet ...).

La mise à jour d'un matériel et/ou logiciel est proposée et justifiée
- Les versions des matériels et logiciels sont listées.
- Les logiciels, pilotes sont à jours.
- La configuration des éléments matériels et logiciel sont à même de permettre une bonne résistance aux attaques.
- Les enjeux de la cybersécurité (faille de sécurité, signature, certificats ...) des mises à jour sont pris en compte.

Les optimisations ou résolutions d'incidents nécessaires sont effectuées
- Les outils de diagnostic sont connus.
- L'outil adéquat est utilisé pour le test.
- Le résultat de l'outil de test est correctement interprété.
- La mise au point ou la résolution d'incident est correcte.

La résolution d'un problème nouveau imprévu est réussie en utilisant ses propres moyens.
Le travail en équipe est conduit de manière solidaire en contribuant par des idées et des efforts.
Face à un ensemble de faits, des actions appropriées à poser sont décidées.

Avis de la commission

- Les concepts et les outils mis en œuvre par l'apprenti correspondent au niveau des exigences techniques attendu pour cette formation :

oui / à reprendre

- L'énoncé des tâches à réaliser par l'apprenti est suffisamment complet et précis :

oui / à reprendre

- Les compétences requises pour la réalisation ou les tâches confiées l'apprenti sont en adéquation avec les savoirs et savoir-faire exigés par le référentiel :

oui / à reprendre

- Le projet proposé par l'entreprise au candidat correspond à un support authentique à **caractère industriel** qui utilise des technologies actuelles :

oui / non / insuffisant

Commentaires

Validation : ☐ Oui ☐ Non ☐ à reprendre

Date : Le président de la commission