

| | | |
|---|--------------------------------|---------------------|
| LT La Salle 10 Rue du Pont Trouca Avignon ☎ 04 90 14 56 56 ✉ vaira@lasalle84.org | BTS Systèmes Numériques | Session 2017 |
|---|--------------------------------|---------------------|

Projet TTE
Gestion d'un parc de Trottinettes Tout terrain Electriques



| | | |
|---|--|--|
| Partenaire professionnel : Ecoquartier de Beaulieu Les Sorgues du Comtat www.sorgues-du-comtat.com | Étudiants chargés du projet : E1 : _____ <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR E2 : _____ <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR E3 : _____ <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR E4 : _____ <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR | Professeurs ou Tuteurs responsables : VAIRA Thierry (IR), LUQUET Christophe (EC), BEAUMONT Jérôme (EC/SPC) et MAROUF Abdel (SPC) |
|---|--|--|

Reprise d'un projet : oui non

A Présentation générale du système supportant le projet

Il s'agit de réaliser une supervision de location de trottinettes tout terrain électrique au sein de l'éco quartier de Beaulieu à Monteux.

C'est dans un espace multi-activités que l'exploitant envisage la location de trottinettes électriques pour ses clients. Ceux-ci pourront faire des ballades autour du lac. Les règles de circulation du parc (vitesse, zones réservées, ...) doivent impérativement être respectées pour la sécurité de l'ensemble des utilisateurs du parc. D'autre part, l'exploitant souhaite pouvoir arrêter le fonctionnement des trottinettes en cas de sortie de zones. Un système de bridage électronique est donc à concevoir.



FIGURE 1 – L'éco quartier de Beaulieu à Monteux

Le système sera décomposé en trois sous-systèmes :

- « TTE » (Trottinette Tout terrain Electrique) ;
- « PCC » (Poste de Commande Centralisé) : c'est à partir de ce poste que l'exploitant de l'éco quartier supervisera sa flotte de « TTE » (Trottinette Tout terrain Electrique) ;
- « PCT » (Poste de Contrôle Centralisé) : c'est un PC Tablette qui permettra à un opérateur de se brancher à une « TTE » (Trottinette Tout terrain Electrique) afin de récupérer les paramètres de fonctionnement.

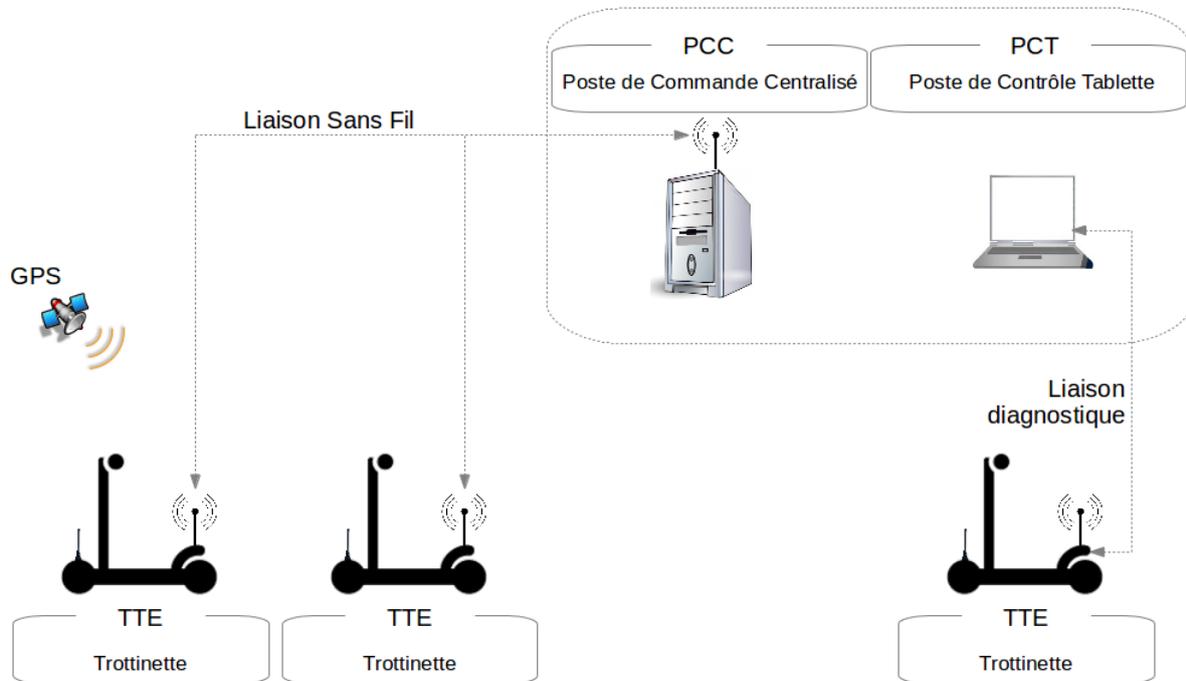


FIGURE 2 – Le système TTE



FIGURE 3 – Trottinette Electrique SXT 1000 XL

B Expression du besoin

L'équipe de gestion de l'éco quartier de Beaulieu à Montoux projette de louer des trottinettes tout terrain électrique pour faire des ballades autour du lac.

Le système **TTE** devra remplir les missions suivantes :

- la géolocalisation des trottinettes en location ;
- la lecture des paramètres de fonctionnement de la trottinette (état batterie, nombre d'heures de fonctionnement, distance parcourue, vitesse moyenne et maximale, ...) via une prise "diagnostique" ;
- l'enregistrement des paramètres de fonctionnement de la trottinette (état batterie, nombre d'heures de fonctionnement, distance parcourue, vitesse moyenne et maximale, ...) sur une carte SD ;
- la modification des performances des trottinettes en cas de sortie de zone (régulation de la vitesse, arrêt) ;
- l'émission d'ordre de l'exploitant ;
- la visualisation des états de la flotte de trottinettes ;
- la réception d'alertes en cas de limites de zone atteinte ou de sortie des parcours balisés ;
- l'archivage des états, des données et des alarmes dans une base de données.

La bride électronique est à concevoir, elle devra :

- réguler la vitesse maximale des trottinettes en fonction de la position dans les différentes zones de circulation ;
- modifier le comportement des trottinettes en limite de zone ;
- arrêter le fonctionnement de celles-ci en cas de sortie de zones.

La « TTE » (Trottinette Tout terrain Electrique) sera équipée :

- d'un microcontrôleur embarqué ;
- de capteurs pour la mesure de la charge de la batterie, la vitesse, la distance parcourue et sa géolocalisation par GPS ;
- d'une prise "diagnostique" ;
- d'une système de bridage électronique ;
- d'une carte SD pour la journalisation ;
- d'un système de transmission de données sans fil.

Le développement du système doit répondre aux exigences des utilisateurs :

- simplicité d'utilisation,
- correspondre aux contraintes définies,
- réalisable dans un délai de 200 heures (IR) et 180 heures (EC).

C Énoncé des tâches à réaliser par les étudiants

| | | |
|---|--|--|
| <p>Étudiant 1</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR</p> | <p>Module de géolocalisation</p> <p>Géolocaliser la trottinette Emettre les données vers le PCC (la géolocalisation et les informations issues des capteurs) Réceptionner les ordres de l'exploitant Détecer les limites de zones Immobiliser la trottinette</p> | <p>Installation : Le système GPS, le système de communication sans fil</p> <p>Mise en oeuvre : Le système GPS, L'environnement de développement</p> <p>Configuration : Le système de communication sans fil</p> <p>Réalisation : Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et UML (diagrammes de séquence « géolocaliser la trottinette », « communiquer avec le PCC » et « détecer les limites de zones »), Le code source et schémas du module</p> <p>Documentation : Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p> |
| <p>Étudiant 2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR</p> | <p>Module d'acquisition</p> <p>Acquérir et stocker les informations issues des capteurs Brider la trottinette en fonction : des zones de circulation, de la position de la trottinette et des ordres du superviseur Dialoguer avec le PCT</p> | <p>Installation : Les capteurs</p> <p>Mise en oeuvre : Les capteurs, La liaison de diagnostic, la carte SD L'environnement de développement</p> <p>Configuration : La liaison de diagnostic</p> <p>Réalisation : Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et UML (diagrammes de séquence « acquérir les informations des capteurs », « brider la trottinette », « immobiliser la trottinette » et « dialoguer avec le PCT »), Le code source et schémas du module</p> <p>Documentation : Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Étudiant 3</p> <p><input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR</p> | <p>Module de supervision</p> <p>Récupérer les données des trottinettes Envoyer les ordres de supervision Visualiser les données dans une IHM Archiver les états, données et alarmes</p> | <p>Installation : Le système de communication sans fil</p> <p>Mise en oeuvre : Le système d'exploitation du PCC, La base de données, L'environnement de développement</p> <p>Configuration : Le système de communication sans fil</p> <p>Réalisation : Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et UML (diagrammes de séquence « géolocaliser la flotte de trottinettes », « envoyer les ordres de supervision », « visualiser les données » et « archiver les données »), L'IHM du module, Les classes Trottinette, Supervision et TCommunicationTTE sont codées et valides. La classe IHMTrottinette</p> <p>Documentation : Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p> |
| <p>Étudiant 4</p> <p><input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR</p> | <p>Module de diagnostique</p> <p>Lire les paramètres de fonctionnement Visualiser les données dans une IHM Archiver les états, données et alarmes</p> | <p>Installation : La base de données, La liaison de diagnostic</p> <p>Mise en oeuvre : Le système d'exploitation du PCT, La base de données, la carte SD L'environnement de développement</p> <p>Configuration : La base de données, le pc tactile</p> <p>Réalisation : Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et UML (diagrammes de séquence « lire les paramètres de fonctionnement », « visualiser les données » et « archiver les données »), L'IHM du module, Les classes ParametresFonctionnement et TDialogueTTE. La classe IHMTrottinette</p> <p>Documentation : Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p> |

C.1 Planification prévisionnelle

| | |
|-------------------------|------------|
| Date de début du projet | Semaine 5 |
| Revue n°1 | Semaine 9 |
| Revue n°2 | Semaine 12 |
| Revue n°3 | Semaine 19 |
| Remise du dossier | Semaine 22 |
| Soutenance finale | Semaine 24 |

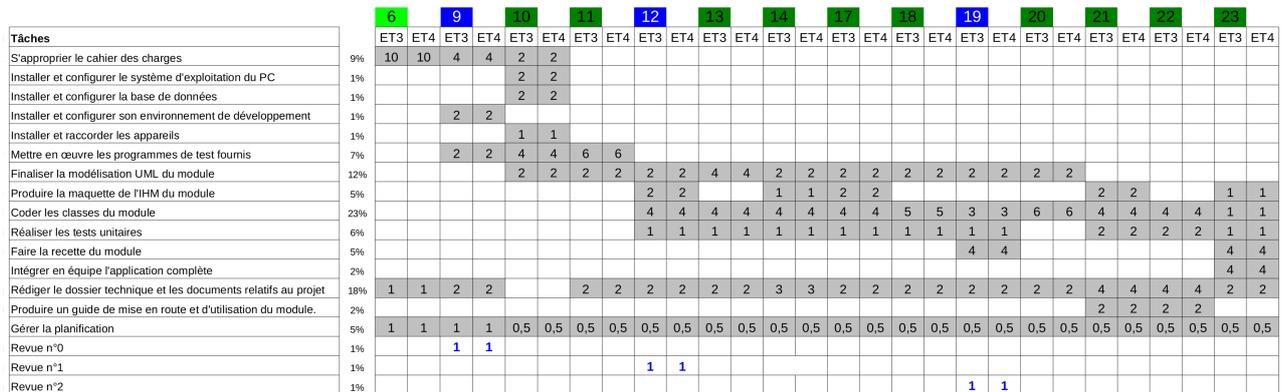


FIGURE 4 – Planification prévisionnelle (IR)

C.1.1 Recette étudiant 1 (EC)

| <i>Étudiant 1</i> | | |
|---|------------|------------|
| <i>Description</i> | <i>OUI</i> | <i>NON</i> |
| La géolocalisation d'une trottinette est réalisée | | |
| Le protocole de communication avec le PCC est spécifié et mis en œuvre | | |
| L'émission des données vers le PCC est fonctionnelle | | |
| La détection des limites de zone est effective | | |
| La réception des ordres du PCC est réalisée et les ordres sont pris en compte | | |
| L'immobilisation d'une trottinette est possible | | |

C.1.2 Recette étudiant 2 (EC)

| <i>Étudiant 2</i> | | |
|--|------------|------------|
| <i>Description</i> | <i>OUI</i> | <i>NON</i> |
| L'acquisition des capteurs est réalisée | | |
| La liaison "diagnostique" est spécifiée et mis en œuvre | | |
| Les paramètres de fonctionnement sont transmis au PCT | | |
| Les paramètres de fonctionnement sont enregistrés sur une carte SD | | |
| Le bridage de la trottinette est pris en charge | | |

C.1.3 Recette étudiant 3 (IR)

Production attendue :

- ⇒ Une application informatique fonctionnelle ;
- ⇒ Un modèle UML/SysML complet de la partie à développer ;
- ⇒ Le code source commenté de l'application ;
- ⇒ Les documentations associées au module à produire.

| <i>Étudiant 3</i> | | |
|--|------------|------------|
| <i>Description</i> | <i>OUI</i> | <i>NON</i> |
| Le protocole de communication avec les TTE est spécifié et mis en œuvre | | |
| Une communication avec une TTE <u>ou</u> un simulateur fourni est possible | | |
| La prise et la fin de service d'une TTE est détectée et prise en compte | | |
| Le suivi d'au moins une TTE est possible | | |
| La carte avec au moins la géolocalisation d'une TTE est affichée et actualisée périodiquement | | |
| La réception des alertes en cas de limites de zone atteinte ou de sortie des parcours balisés est réalisée | | |
| L'émission d'ordre d'arrêt est possible | | |
| Une journalisation des messages est réalisée | | |

C.1.4 Recette étudiant 4 (IR)

Production attendue :

- ⇒ Une application informatique fonctionnelle ;
- ⇒ Un modèle UML/SysML complet de la partie à développer ;
- ⇒ Le code source commenté de l'application ;
- ⇒ Les documentations associées au module à produire.

| <i>Étudiant 4</i> | | |
|--|------------|------------|
| <i>Description</i> | <i>OUI</i> | <i>NON</i> |
| La lecture des données sur la carte SD est effective | | |
| La lecture des paramètres de fonctionnement de la trottinette est effective | | |
| Les données sont horodatées et affichées avec leur unité sous forme de tableau | | |
| L'IHM permet de visualiser les données sous forme de graphes | | |
| Les données sont archivées dans une base de données SQL | | |
| Une exportation des données au format CSV est possible | | |

D Description structurelle du système

D.1 Diagrammes des cas d'utilisation

Les acteurs humains de ce système sont :

| | |
|-------------|---|
| Utilisateur | Il se déplace à trottinette. |
| Opérateur | Il consulte les paramètres de fonctionnement. |
| Superviseur | Il visualise la flotte des trottinettes. Il a aussi la possibilité d'envoyer des ordres d'immobilisation aux trottinettes. |

Les diagramme des cas d'utilisation du système sontt les suivants :

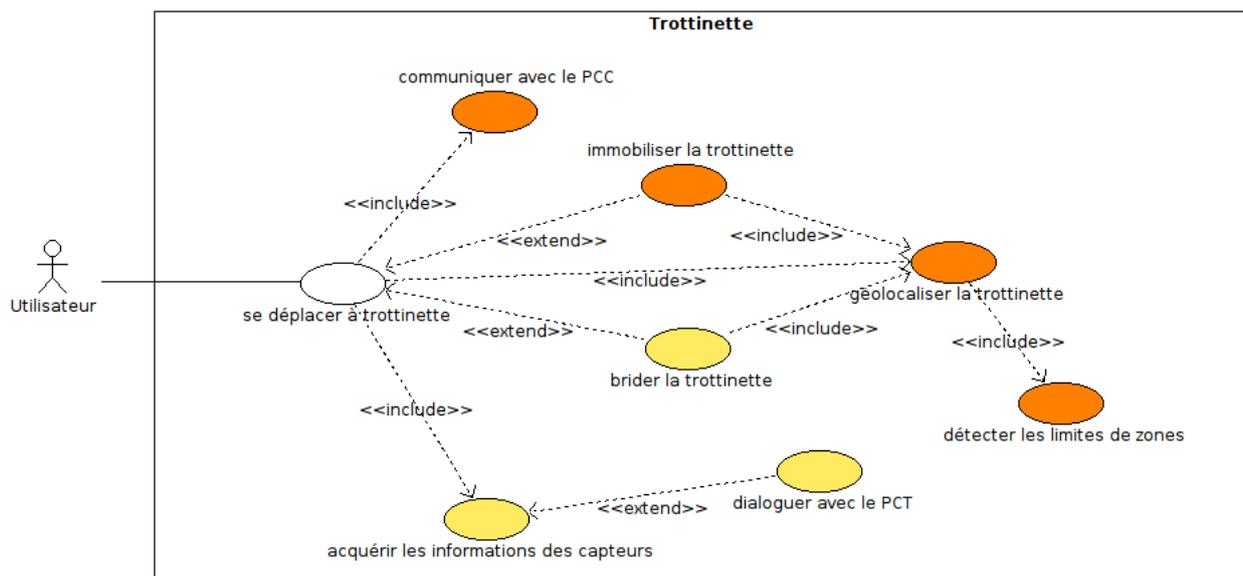


FIGURE 5 – Le sous-système TTE

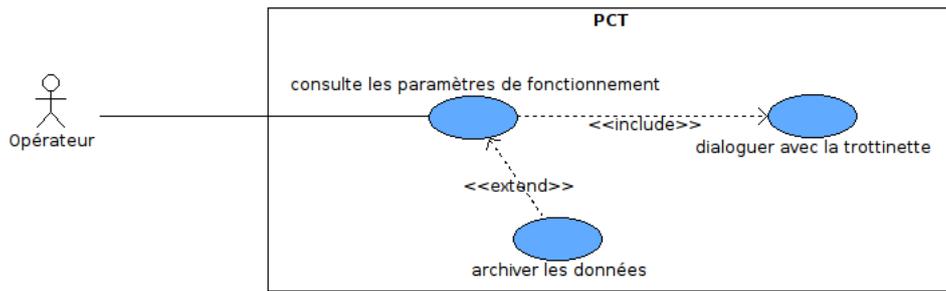


FIGURE 6 – Le sous-système PCT

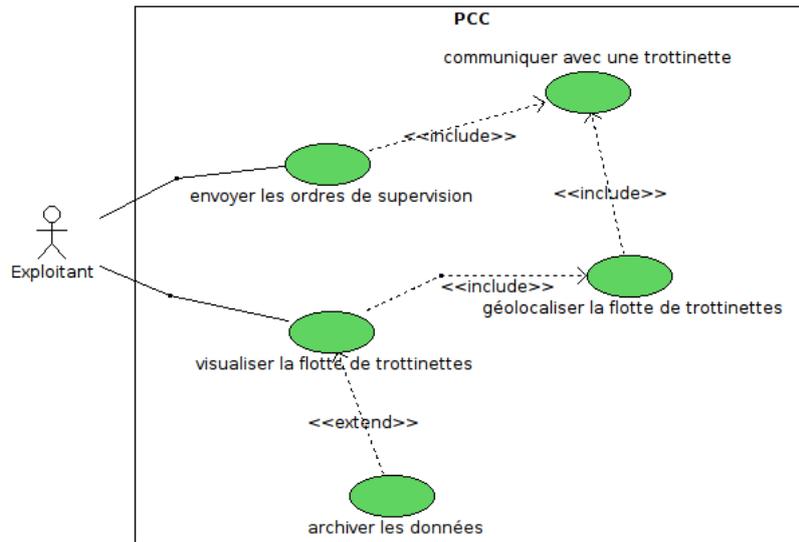


FIGURE 7 – Le sous-système PCC

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

E.1 Les ressources matérielles

| <i>Désignation</i> | <i>Caractéristiques techniques</i> | <i>Acquisition</i> | <i>Existant</i> |
|--------------------|--|--------------------|-----------------|
| SXT 1000 XL | Trottinette Electrique Tout Terrain (Plomb 48V 12Ah) de la marque SXT | | ✘ |
| C_ATMEL | Carte de développement SAM4S-EK d'ATMEL ou équivalente | | ✘ |
| PCC | PC HP sous © Microsoft Windows | | ✘ |
| PCT | PC HP Tablet sous © Microsoft Windows | | ✘ |
| SANSFIL | Système de communication sans fil | | ✘ |
| GPS | Adafruit Ultimate GPS Breakout (66 canaux avec mise à jour 10 Hz) | | ✘ |
| SD | Carte (<i>Secure Digital</i>) carte mémoire amovible de stockage de données numériques minimum 1GO | | ✘ |
| USB-RS232 | Adaptateur USB / RS232 | | ✘ |

E.2 Les outils logiciels

| | |
|---|---|
| Environnement de développement | © ATMEL Studio |
| Système d'exploitation du PCC et PCT | © Microsoft Windows |
| Système d'exploitation de développement du PCC et PCT | © Microsoft Windows |
| Système de gestion de bases de données relationnelles | SQLite3 |
| Gestion et administration de bases de données | sqliteman ou SQLiteManager |
| Environnement de développement du PCC et PCT | Qt Creator 3.6.1 et Qt Designer |
| Compilateur du PCC et PCT | MinGW (<i>Minimalist GNU for Windows</i>) |
| API GUI | Qt 5.6 |
| Atelier de génie logiciel | bouml 4.23 |
| Plate-forme de tests unitaires du PCC et PCT | CppUnit 1.12.1 |
| Logiciel de gestion de versions du PCC et PCT | subversion (client TortoiseSVN 1.9.3) |
| Générateurs de documentation du PCC et PCT | Doxygen version 1.8.11 et pandoc 1.17.0.2 |
| Gestionnaire de projet | Planner (version 0.14.5) ou gantter |

F Contrats de tâche

| <i>Tâches</i> | <i>Compétences</i> | <i>E1</i> | <i>E2</i> | <i>E3</i> | <i>E4</i> |
|--|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Expression fonctionnelle du besoin | | | | | |
| Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations. | C2.1 | × | × | × | × |
| Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire. | C2.2 | × | × | × | × |
| Formaliser le cahier des charges. | C2.3 C2.4 | × | × | × | × |
| S'approprier le cahier des charges. | C3.1 | × | × | × | × |
| Élaborer le cahier de recette. | C3.5 | × | × | × | × |
| Négocier et rechercher la validation du client. | C2.4 | × | × | × | × |
| Conception | | | | | |
| Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles. | C3.1 C3.3 | × | × | × | × |
| Identifier les solutions existantes de l'entreprise. | C3.1 C3.6 | × | × | × | × |
| Identifier des solutions issues de l'innovation technologique | C3.1 C3.6 | × | × | × | × |
| Rédiger le document de recette. | C4.5 | × | × | × | × |
| Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches. | C2.4 C2.5 | × | × | × | × |
| Définir et valider un planning (jalons de livrables). | C2.3 C2.4 C2..5 | × | × | × | × |
| Assurer le suivi du planning et du budget. | C2.1 C2.3 C2.4 C2.5 | × | × | × | × |
| Réalisation | | | | | |
| Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel. | C3.1 C3.3 C3.6 | × | × | × | × |
| Produire un prototype logiciel et/ou matériel. | C4.1 C4.2 C4.3 C4.4 | × | × | × | × |
| Valider le prototype. | C3.5 C4.5 C4.6 | × | × | × | × |
| Documenter les dossiers techniques et de maintenance | C2.1 C4.7 | × | × | × | × |
| Installer un système ou un service. | C2.5 | × | × | × | × |
| Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO. | C2.5 | × | × | × | × |
| Assurer la formation du client. | C2.2 C2.5 | × | × | × | × |
| Organiser le travail de l'équipe. | C2.3 C2.4 C2.5 | × | × | × | × |
| Animer une équipe. | C2.1 C2.3 C2.5 | × | × | × | × |
| Vérification des performances attendues | | | | | |
| Finaliser le cahier de recette. | C3.1 C3.5 C4.5 | × | × | × | × |

G Avis de la commission

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

Oui À reprendre pour le candidat (1-2-3-4)

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

Oui À reprendre pour le candidat (1-2-3-4)

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

Oui À reprendre pour le candidat (1-2-3-4)

Le nombre d'étudiants est adapté aux tâches énumérées :

Oui Trop Insuffisant

Commentaires :
.....
.....

Date :

Le président de la commission