 <p><b>Lycée Blaise Pascal</b>  <b>LPO Blaise Pascal</b>  <b>74, rue du Logelbach</b>  <b>68025 COLMAR Cedex</b>  <b>03.89.22.92.10</b></p>	<p><b>BTS Systèmes Numériques</b>  <b>Option A Informatique et Réseaux</b></p> <p><b>E6.2 – PROJET INFORMATIQUE</b></p> <p><b>Dossier de présentation pour validation</b>  <b>du sujet de projet</b></p>	<p><b>Session 2024</b></p>
--	--	----------------------------

## Robot télécommandé pour inspection de travaux

	<i>Étudiants chargés du projet :</i> - Etudiant 1 - Etudiant 2 - Etudiant 3 - Etudiant 4	<i>Professeurs ou Tuteurs responsables :</i> - M. Baumgarten Thierry (SPC) - M. Better Philippe - M. Guichard Josia - M. Petitjean Didier

Reprise d'un projet : non

### Contexte général :

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                      Entreprise > Cahier des charges : Lycée                      Entreprise > Suivi du projet : Lycée                      Entreprise			
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : ..... Adresse de l'entreprise : ..... Adresse site : ..... Tél. : ..... Courriel : .....			

## Présentation du projet



La société Brokk France veut mettre sur le marché un robot télécommandé pour contrôler, inspecter, des travaux dans un environnement de travail à risque (poussière, effondrement, projection). L'utilisation d'un robot télécommandé pour effectuer des travaux permet aux opérateurs de se tenir éloigné du danger et ainsi d'éviter les risques d'effondrement ou de projections. La commande à distance du robot permet une meilleure vue d'ensemble de l'environnement de travail, d'où une intervention plus rapide dans des situations d'urgence si nécessaire. Ce robot devra être facile à utiliser, solide, compact.

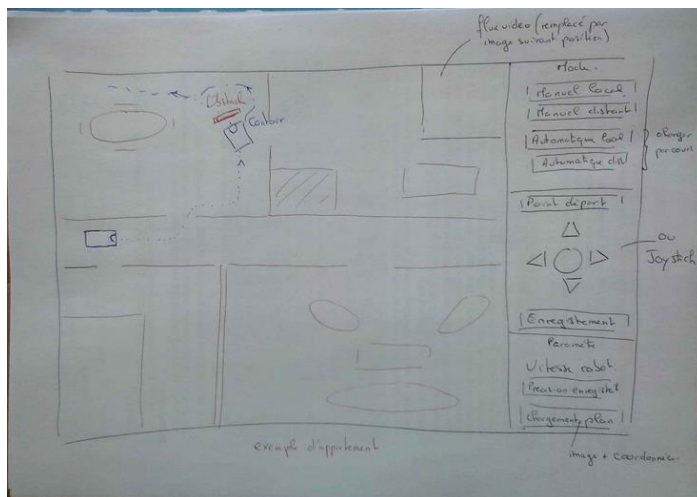
Le but de ce robot est de pouvoir se déplacer sur un chantier, soit télécommandé (PC ou tablette), soit en faisant un parcours préalablement enregistré. L'enregistrement du parcours pourra se faire sur l'application du PC à partir d'un plan du site. Une caméra permet de visualiser tout le parcours et un détecteur d'obstacle ou de flamme permet d'envoyer une alarme (sonore et/ou email et/ou SMS) le cas échéant.



Le parcours pourra être enregistré

- Soit en déplaçant physiquement le robot commandé par le PC ou une tablette.
- Soit en déplaçant virtuellement le robot sur l'application du PC en respectant l'échelle, puis en téléchargeant le trajet sur le robot.

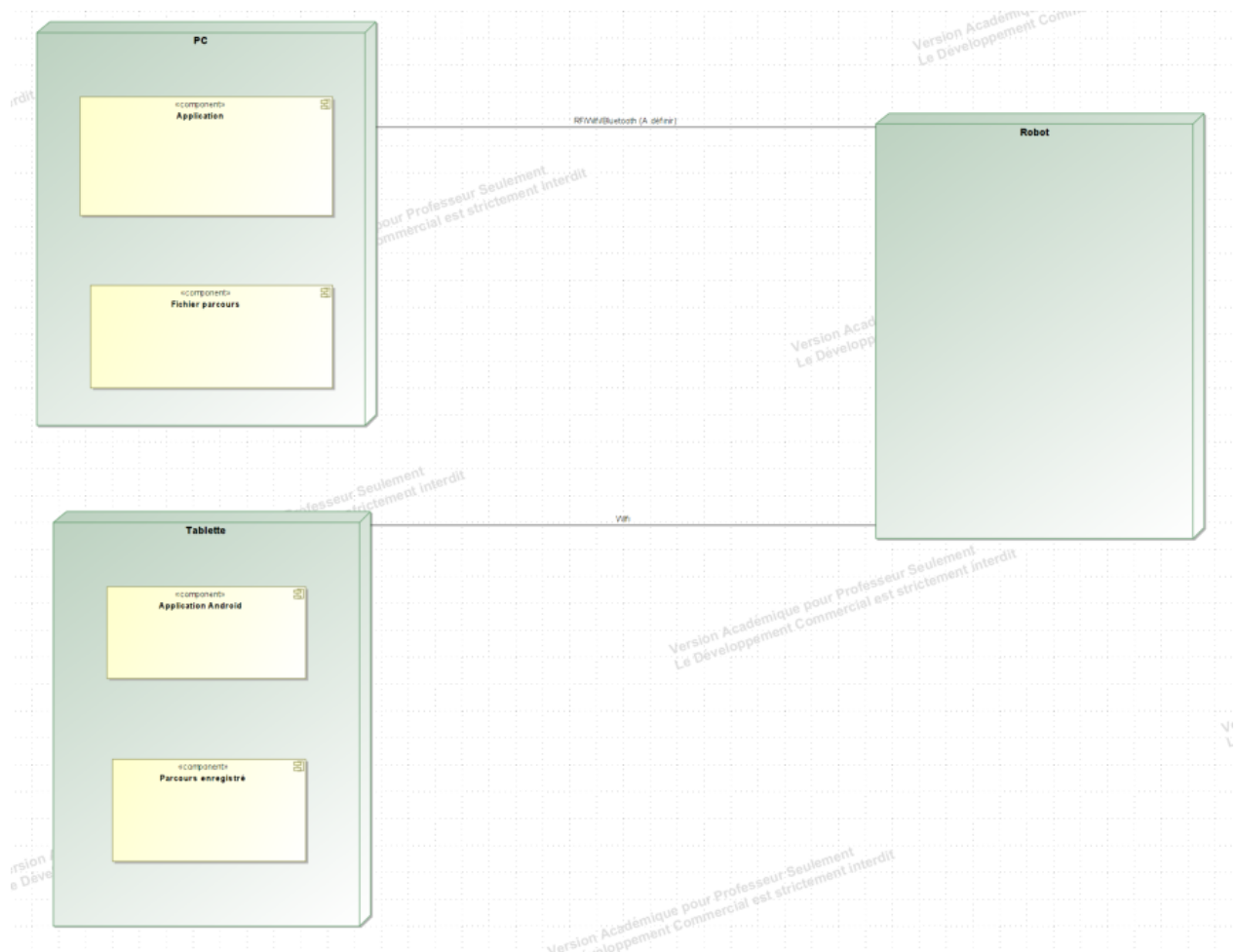
L'IHM de l'application PC pourrait ressembler à ce croquis :



## Contrainte matériel

- PC Windows10
- Langage de programmation C# sur Visual Studio, application sur PC.
- Langage Java sur Android Studio, application sur tablette.
- Un robot avec Raspberry
- Un robot avec Arduino
- Caméra pour Raspberry
- Capteur d'obstacle ou de flamme

## Déploiement

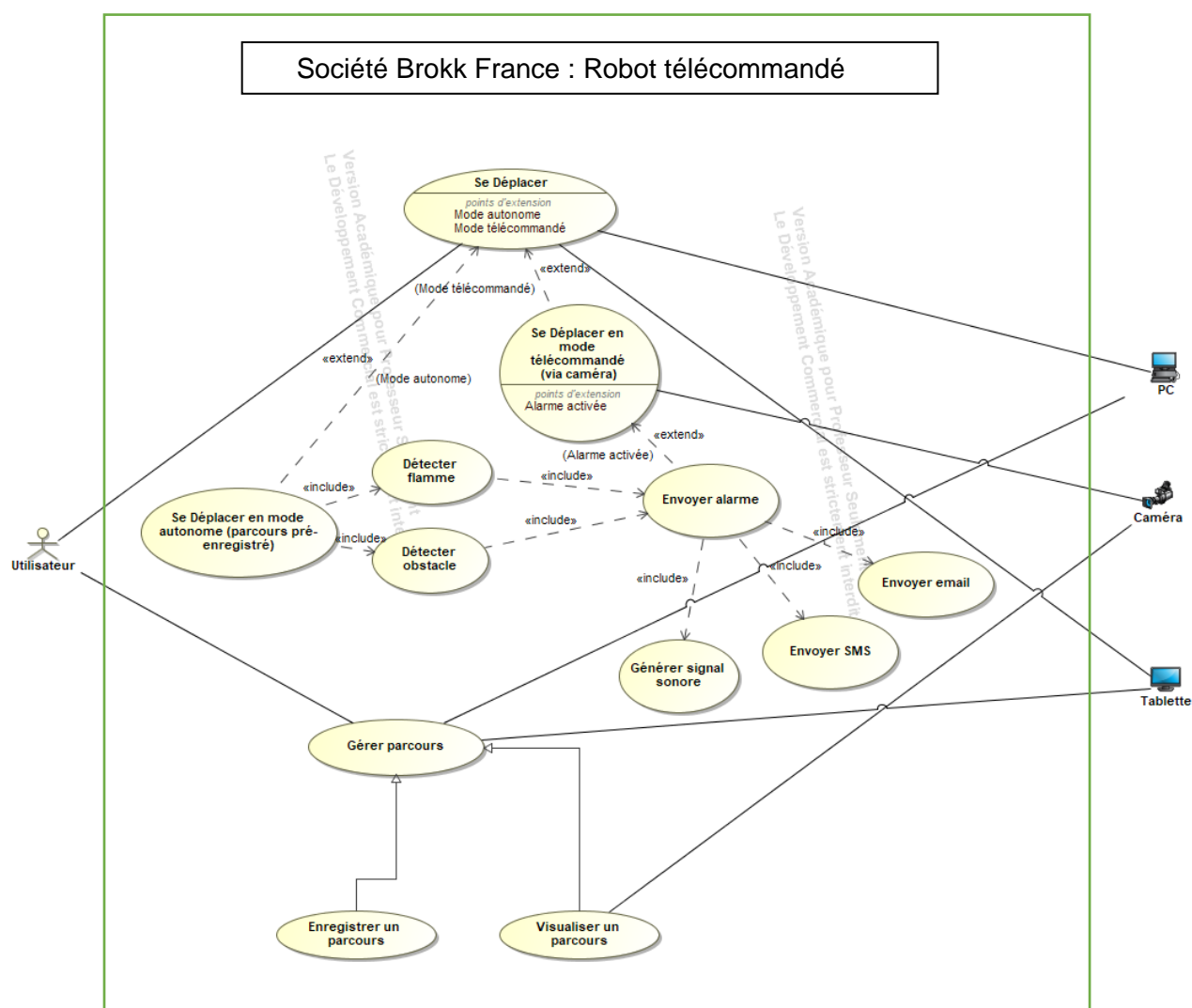


## Situation du projet dans son contexte

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 microsystemes ;
- ☒ Automatique et robotique.

## Cas d'utilisation



### Contraintes de l'environnement

- Système d'exploitation Windows, Android
- Analyse : UML - SysML
- Outil de développement : Visual Studio (C#), Android Studio (Java)
- Tablette

### Contrainte économique

L'analyse du coût de réalisation fera partie intégrante du projet. Une recherche de rentabilité dans le cadre du cahier des charges est un argument positif dans l'évaluation des étudiants.

### Documents et moyens technologiques mis à disposition

- Cahier des charges du lycée.
- PC de développement sous Windows 10.
- Tablette sous Android.
- Toutes documentations de développement des robots

### Énoncé des tâches à réaliser par les étudiants

**Tous :** Définir la communication distante avec les robots (technologie, protocole).

	Fonctions à développer et tâches à effectuer		
	Tâches		Validation
<b>Étudiant 1</b>  <b>Appli PC</b>	Définir la charte graphique Organisation de l'application PC	Validation de l'IHM	Validation confirmée (Toutes les actions « robots » sont présentes)
	Définir l'échelle sur l'application	Réalisation d'une mesure	Validation d'une mesure réelle conforme au plan
	Déplacer le robot sur l'écran sur le plan		Validation par un user lambda
	Créer le fichier définissant le trajet automatique		Télécharger le trajet et test réel, trajet effectué.
	Intégration de la tâche dans l'application finale	Faire les tests finaux	Test de l'application finale
	Editer un guide d'utilisation	Documentation : Word et PDF	Guide d'utilisation testé par une tierce personne

<b>Étudiant 2</b>  <b>Robot</b>  <b>Raspberry</b>	Définir la communication sans fil	Technologie choisie, protocole défini	Echange bidirectionnel de données opérationnel
	Déplacer le robot		Les mouvements élémentaires (Avance, Recule, Gauche, Droite, Stop) sont opérationnels
	Déplacer le robot en fonction d'un trajet prédéfini	Réalisation d'un fichier d'un trajet prédéfini	Le trajet prédéfini est réalisé.
	Filmer le trajet	Visualisation du trajet	Visualisation de la caméra sur une application de test
	Intégration de la tâche dans l'application finale	Faire les tests finaux	Test de l'application finale
	Editer un guide d'utilisation	Documentation : Word et PDF	Guide d'utilisation testé par une tierce personne

<b>Étudiant 3</b>  <b>Robot</b>  <b>Arduino</b>	Définir la communication sans fil	Technologie choisie, protocole défini	Echange bidirectionnel de données opérationnel
	Déplacer le robot		Les mouvements élémentaires (Avance, Recule, Gauche, Droite, Stop) sont opérationnels
	Déplacer le robot en fonction d'un trajet prédéfini	Réalisation d'un fichier d'un trajet prédéfini	Le trajet prédéfini est réalisé.
	Choisir un capteur d'obstacle, de flamme		Achat des capteurs
	Réaliser les tests sur les capteurs	Pour chaque capteur : création d'une procédure de test unitaire	Intégration des capteurs pour envoi d'alerte
	Intégration de la tâche dans l'application finale	Faire les tests finaux (trajet + capteurs + alertes)	Test de l'application finale
	Editer un guide d'utilisation	Documentation : Word et PDF	Guide d'utilisation testé par une tierce personne

<b>Étudiant 4</b>  <b>Application Tablette + Alerte</b>	Créer l'application sur tablette	Validation par tierce personne	Validation de l'IHM (mvt élémentaires du robot, vision caméra proposés).
	Télécommander un robot	Test de la télécommande	Tests réels sur le robot validés.
	Déclencher une alarme en cas de détection d'obstacle et/ou de flamme	Test de l'alarme sonore	Validation de l'alarme sonore
	Envoyer des alertes par SMS et/ou mail	Création d'une procédure de test unitaire	Validation des alertes sur différentes adresses à configurer
	Intégration de la tâche dans l'application finale	Faire les tests finaux	Tester l'application finale
	Editer un guide d'utilisation	Documentation : Word et PDF	Guide d'utilisation testé par une tierce personne

### **Remarque importante :**

Pour tous les étudiants, une étude **UML- SysML** d'analyse et de conception (exigences, cas d'utilisation, scénarii, diagramme de classes) se fera en groupe en début de projet afin de déterminer les objets à concevoir.

De même, l'intégration des différentes parties du projet se fera évidemment de façon commune.

## Exigences Qualité à respecter

### **Exigences Qualité sur le produit à réaliser**

En ce qui concerne les exigences Qualité du développement :

- La modélisation du système doit être réalisée avec le langage de modélisation **UML** ;
- La modélisation **UML** doit être réalisée avec **AGL (atelier de génie logiciel) Magicdraw, Astah, Bouml, StarUML** au choix
- L'architecture du logiciel sera « Orientée objet ».
- Quel que soit le langage (C#, Java...), le modèle objet est exigé.
- Le codage doit respecter le standard de codage en cours dans la section.
- La réalisation de toute interface matérielle additionnelle doit respecter les normes de représentation en vigueur.
- On veillera à créer un produit fiable et de maintenance facile grâce à la documentation produite. L'installation et la mise en œuvre devront se faire sans problème avec la notice fournie.

Le logiciel gérant l'application doit 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 à options.
- **Robuste**, en conservant un fonctionnement conforme aux besoins lors d'une reprise après arrêt normal ou d'urgence et en assurant le contrôle de la validité des données.
- **Sécurisé**, par la disponibilité et la continuité des traitements.
- De **maintenance facile**, en offrant une grande commodité 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**.

### Exigences Qualité sur la documentation à produire

Le dossier du **thème** devra contenir :

- Le synoptique du projet,
- Les analyses **UML** des logiciels,
- La présentation **SysML** du système,
- Les programmes, utilitaires, bibliothèques, drivers mis en œuvre,
- Le compte-rendu des tests et dépannages,
- Les difficultés rencontrées et les moyens mis en œuvre pour les résoudre,
- L'état de finition du projet, les extensions ou améliorations possibles,
- Le planning des travaux effectués.

Les **exigences Qualité** à respecter pour les documents sont :

- Sur leur forme : respect de normes et de standards de représentation, maniabilité, homogénéité, lisibilité, maintenance facile,
- Sur leur fond : exhaustivité, cohérence, précision.

La **documentation livrable du projet** doit être composée :

- D'un **dossier technique (partie commune de 20 à 30 pages + partie personnelle de 20 à 30 pages)**,
- D'**annexes techniques** séparées de la cible d'implémentation, les sources et les fichiers de projet,
- D'un **manuel d'installation et de mise en œuvre** n'excédant pas 15 pages,
- D'un **manuel d'utilisation** n'excédant pas 15 pages.

Le **dossier technique** comporte :

- Les dossiers de spécification, de conception préliminaire, de conception détaillée,
- Les dossiers de tests,
- Les manuels d'installation et de mise en œuvre, d'utilisation.
- Les codes sources et exécutables de l'application, ainsi que les fichiers de type makefile, doivent être livrés.
- Pour faciliter l'identification du travail, chaque étudiant doit indiquer explicitement les parties qu'il a personnellement réalisées dans les différents documents (par exemple en entête ou en bas de page et par des couleurs de page différenciées).



- On créera une notice utilisateur contenant les renseignements utiles à la mise en œuvre de l'application, notamment les interconnexions, les problèmes qui peuvent se poser et les solutions adoptées, le rôle et la mise en œuvre des logiciels. On veillera particulièrement à la clarté et au caractère exhaustif de cette notice qui doit permettre à un utilisateur novice de mettre en route l'application.

### Exigences Qualité sur la livraison

On livrera les sources et les exécutables des logiciels produits, accompagnés d'un fichier Read-Me facilitant la mise en œuvre ultérieure (+ texte du rapport de thème sous Word/OpenOffice + présentation sous PowerPoint (ou autres) + (si nécessaire) installation automatisée du type InstallShield/RPM...). On réalisera aussi une aide en ligne selon les standards actuels (du type hypertexte). Pour la réalisation du synoptique, on se renseignera auprès des gens du métier sur les habitudes de représentation, il faut que la visualisation soit compréhensible par les gens du métier et non pas uniquement au goût du programmeur.

### Exigences Qualité sur l'environnement d'exploitation

On veillera à préciser dans quels environnements d'exploitation l'application fonctionne et a été testée : système d'exploitation, version et numéro de service pack, version d'AGL et d'environnement de développement, version du compilateur et types de langage utilisés.

### Planification temporelle prévisionnelle

#### Calendrier prévisionnel :

Remise des sujets de projet (mi-janvier 2024)	Semaine 3
Revue N°1	Semaine 5 & 6
Revue N°2	Semaine 11 & 12
Revue N°3	Semaine 17 & 18
Remise des dossiers techniques (au chef de centre)	Semaine 22
<b>Epreuve E6.2</b>	Date non déterminée à ce jour
<b>Livraison du projet</b>	Semaine 25

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

## Avis de la commission

### **Projet n° 2 : Robot télécommandé pour inspection de travaux**

#### **Etablissement : LPO Blaise Pascal COLMAR**

- 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
  - ☐ A reprendre pour :
    - ☐ Candidat 1    ☐ Candidat 2    ☐ Candidat 3    ☐ Candidat 4
- L'énoncé des tâches à réaliser par le candidat (1-2-3-4) est suffisamment complet et précis :
  - ☐ OUI
  - ☐ A reprendre pour :
    - ☐ Candidat 1    ☐ Candidat 2    ☐ Candidat 3    ☐ Candidat 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
  - ☐ A reprendre pour :
    - ☐ Candidat 1    ☐ Candidat 2    ☐ Candidat 3    ☐ Candidat 4
- Le nombre d'étudiants est adapté aux tâches énumérées :
  - ☐ OUI    ☐ NON :
- Le projet présenté est :
  - ☐ Validé
  - ☐ Refusé (un autre projet est à soumettre sous quinzaine)
  - ☐ Validé avec remarques :

#### **Les membres de la commission :**

Nom	Prénom	Etablissement	Signature

Date :

Le président de la commission