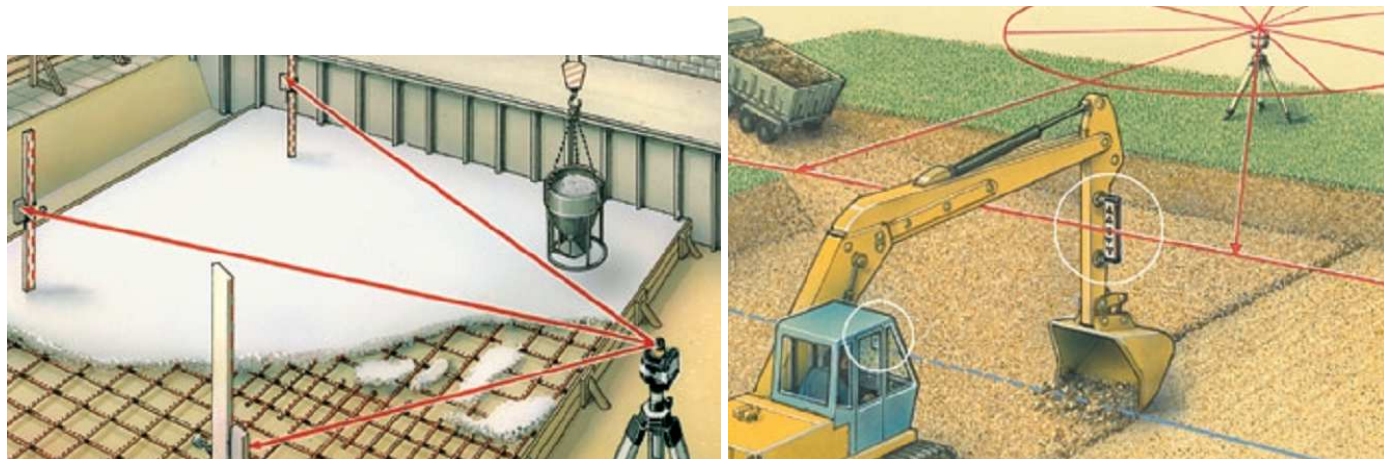


BTS Systèmes Numériques

1 / Présentation et situation du projet dans son environnement

1.1/ Présentation du projet :

On se propose d'analyser les solutions technologiques et logicielles d'un laser rotatif. Celui-ci est un outil de travaux publics. Son usage est résumé dans les images suivantes :



1.2/ Objectifs :

En vue de valider les solutions technologiques, on se propose d'utiliser une maquette fonctionnelle. Celle-ci possède les fonctionnalités suivantes :

Fonctions optiques :

- Production d'un faisceau laser (puissance optique limitée à 800mW par sécurité).
- Déviation du faisceau laser d'un angle de 90° (usage d'un pentaprisme).
- Production d'un plan laser par mise en rotation du prisme optique.
- Réglage de la vitesse de rotation du prisme par l'utilisateur

Fonctions mécaniques :

- Construction d'une table (plan de référence) orientable (1 point fixe, 2 points mobiles).
- Fixation du prisme sur une tourelle fixée à la table (rotation au tour de l'axe z).
- Orientation du plan de référence suivant 2 angles X et Y (moteurs MX et MY).
- Placement du plan de rotation à +/- 10° par rapport à l'horizontale.
- Précision du placement à +/- 5' d'angle.
- Rotation du faisceau laser à vitesse ajustable en fonction de la distance

Fonctions électriques :

- Détection des angles par capteurs angulaires d'inclinaison (inclinomètres électroniques).
- Usage de moteurs électriques à aimants permanents.
- Extinction de l'affichage LCD si la température est inférieure à 3°C (Risque de gel)
- Affichage d'un témoin d'alerte à LED « Température inférieure à 3°C »

Fonctions « utilisateur » :

- Tous les microcontrôleurs sont programmables In-Situ.
- Positionnement à l'horizontal à la 1ère mise sous tension ($X_C = 0$ et $Y_C = 0$) puis dans la position de réglage précédente aux mises sous tension suivantes
- Réglage manuel des angles de consignes X et Y ($\pm 10^\circ$).
- Affichage de la valeur des angles de consigne X_C et Y_C .
- Affichage de la valeur instantanée des angles X_R et Y_R du plan laser.
- Affichage de la température extérieure
- Affichage de la tension de la batterie
- Usage d'un afficheur LCD (4 lignes de 40 caractères).
- Mise en sécurité de l'afficheur en fonction de la température (contrôle du contraste).
- Activation / Désactivation de chaque axe.
- Marche / Arrêt du laser.
- Commande Manuelle / Automatique du laser.
- Réglage manuel de la vitesse de rotation du prisme.
- Caractéristiques de l'afficheur déporté :
 - o Affichage de la valeur des angles de consigne X_C et Y_C .
 - o Affichage de la valeur instantanée des angles X_R et Y_R du plan laser.
 - o Affichage de la température extérieure
 - o Affichage de la tension de la batterie
 - o Usage d'un afficheur LCD (4 lignes de 40 caractères).
 - o Liaison UHF, entre l'afficheur déporté et le niveau laser, d'une portée de l'ordre de 1000 m.

1.3 / Situation du projet dans son contexte

Mise à niveau d'un objet existant : « Niveau Laser »

- Capteur d'horizon réalisé par des accéléromètres à semi-conducteurs.
- Unité de pilotage numérique à microcontrôleurs.
- Commande des moteurs CC par des circuits intégrés dédiés.
- Affichage sur écran LCD des paramètres suivants :
 - o Valeurs des angles de référence et valeurs des angles de travail (valeur instantanée de l'angle)
 - o Température extérieure et tension batterie.
- Contrôle du contraste de l'afficheur LCD en fonction de la température.
- Visualisation de l'alerte « température trop basse ».
- Diode laser modulable en « tout ou rien » (noté ToR).
- Usage d'un ensemble diode laser collimatée.
- Liaison HF vers un afficheur déporté.
- Affichage déporté des paramètres suivants :
 - o Affichage à distance inférieure ou égale à 1000m.
 - o Angles, température et tension batterie.

1.4 / Cahier des charges – Expression du besoin

Contraintes d'usage de matériels et d'outils logiciels

Dans un souci économique, on utilisera :

- Microcontrôleurs PIC (® Microship) Famille 16Fxxx et 18Fxxx
 - 12F675, 16F88, 18F45K22
- Afficheurs LCD « 4 lignes de 20 caractères – liaison 4 bits »
- Capteurs monolithiques – Famille SCA 1xxxx (®VTI Technologie)

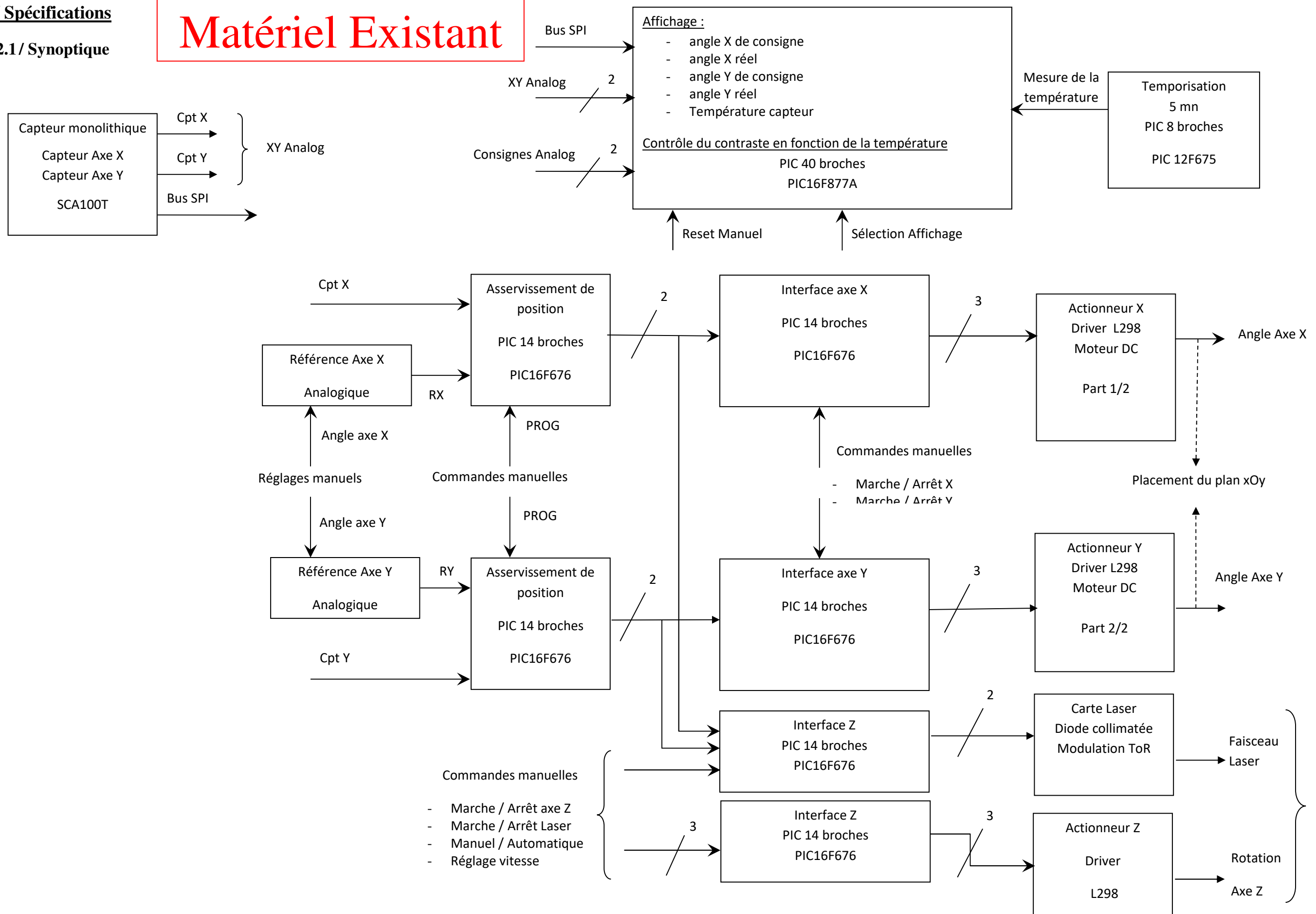
- Logiciel « MikroC » (® MikroElektronika)
- Logiciel « Proteus » - (« ISIS », « ARES »)

- Partie opérative existante
 - Moteurs CC et plate-forme
 - Support diode laser

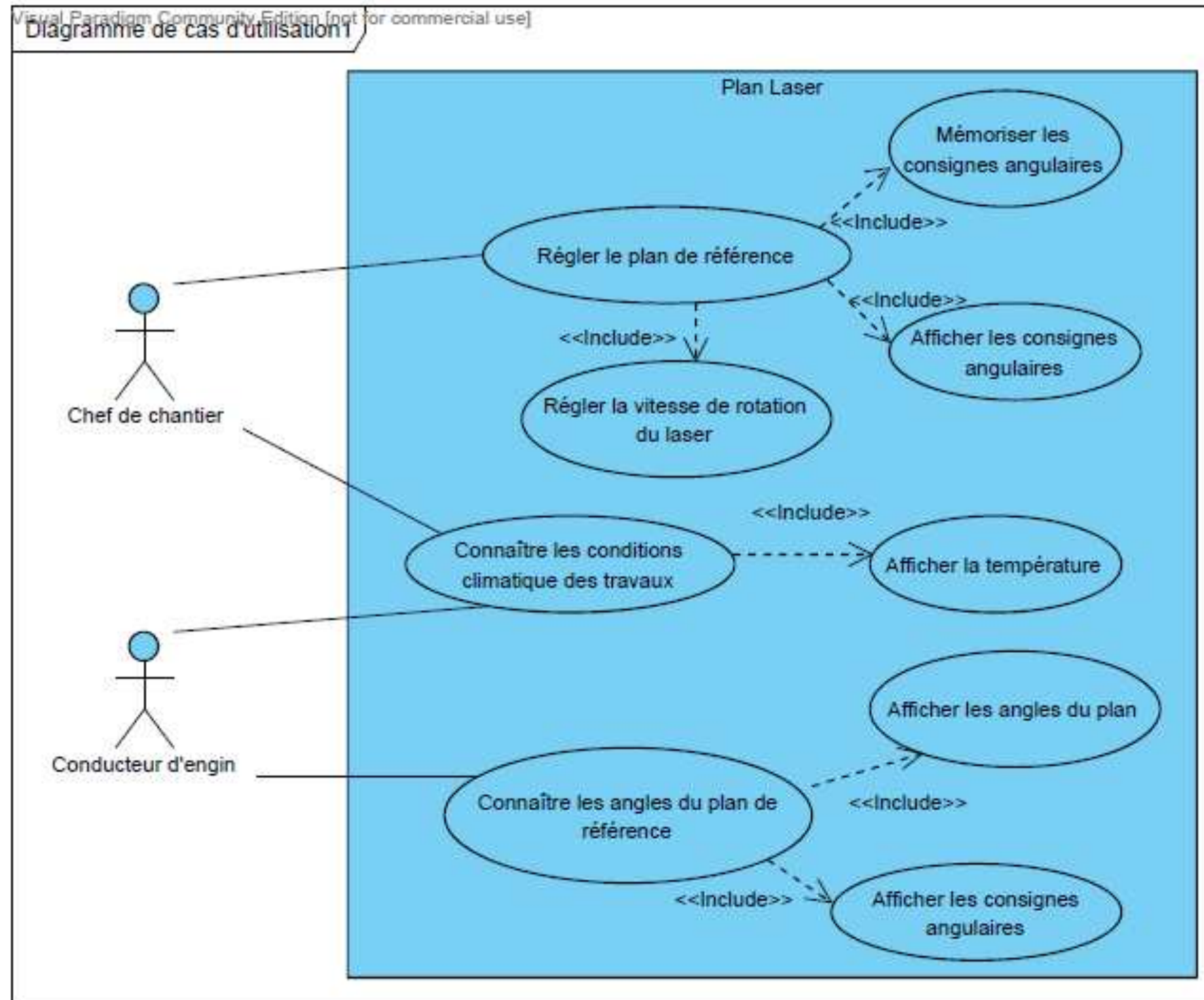
2 / Spécifications

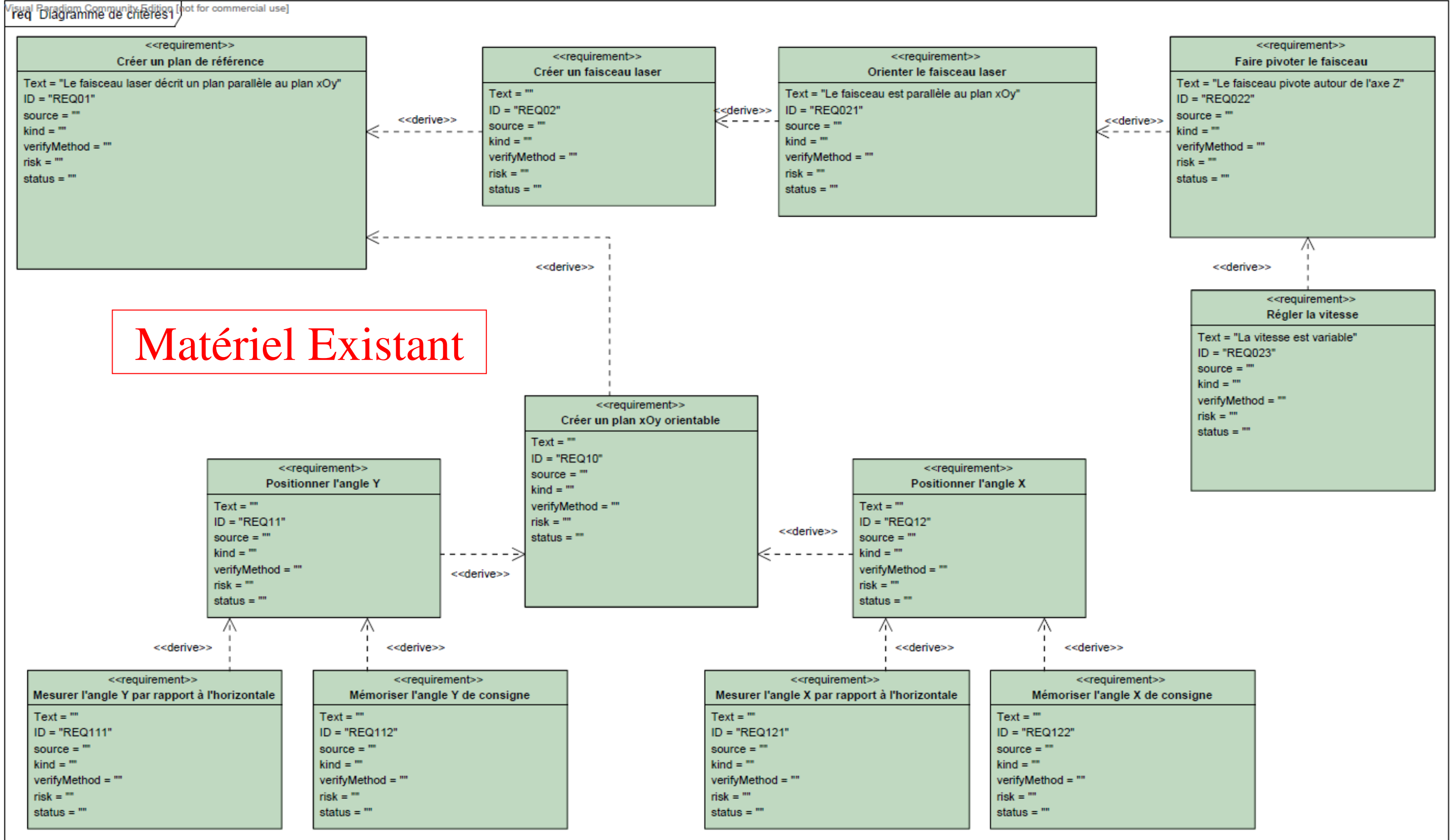
2.1 / Synoptique

Matériel Existant

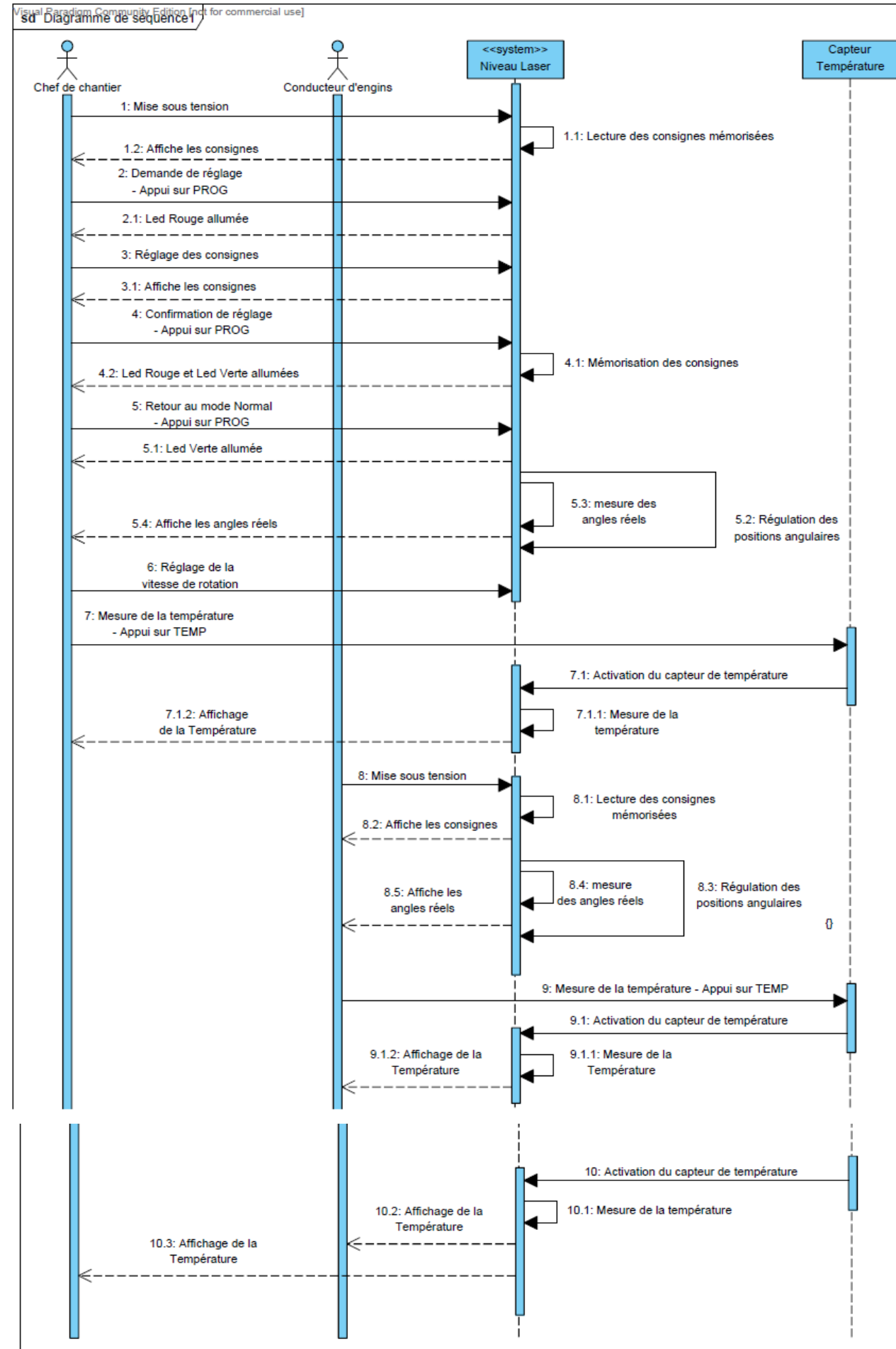


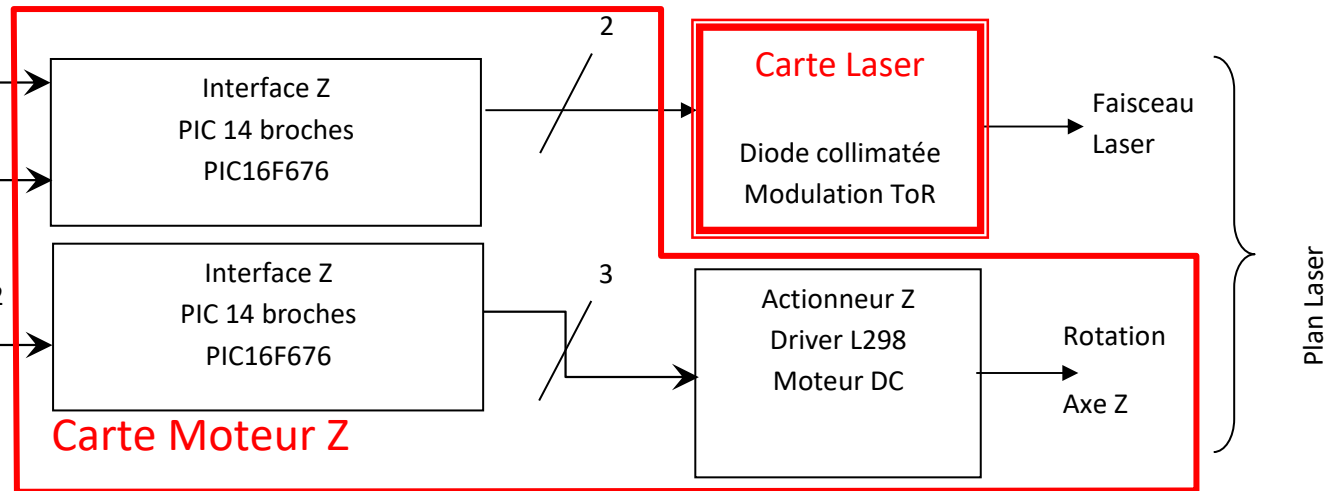
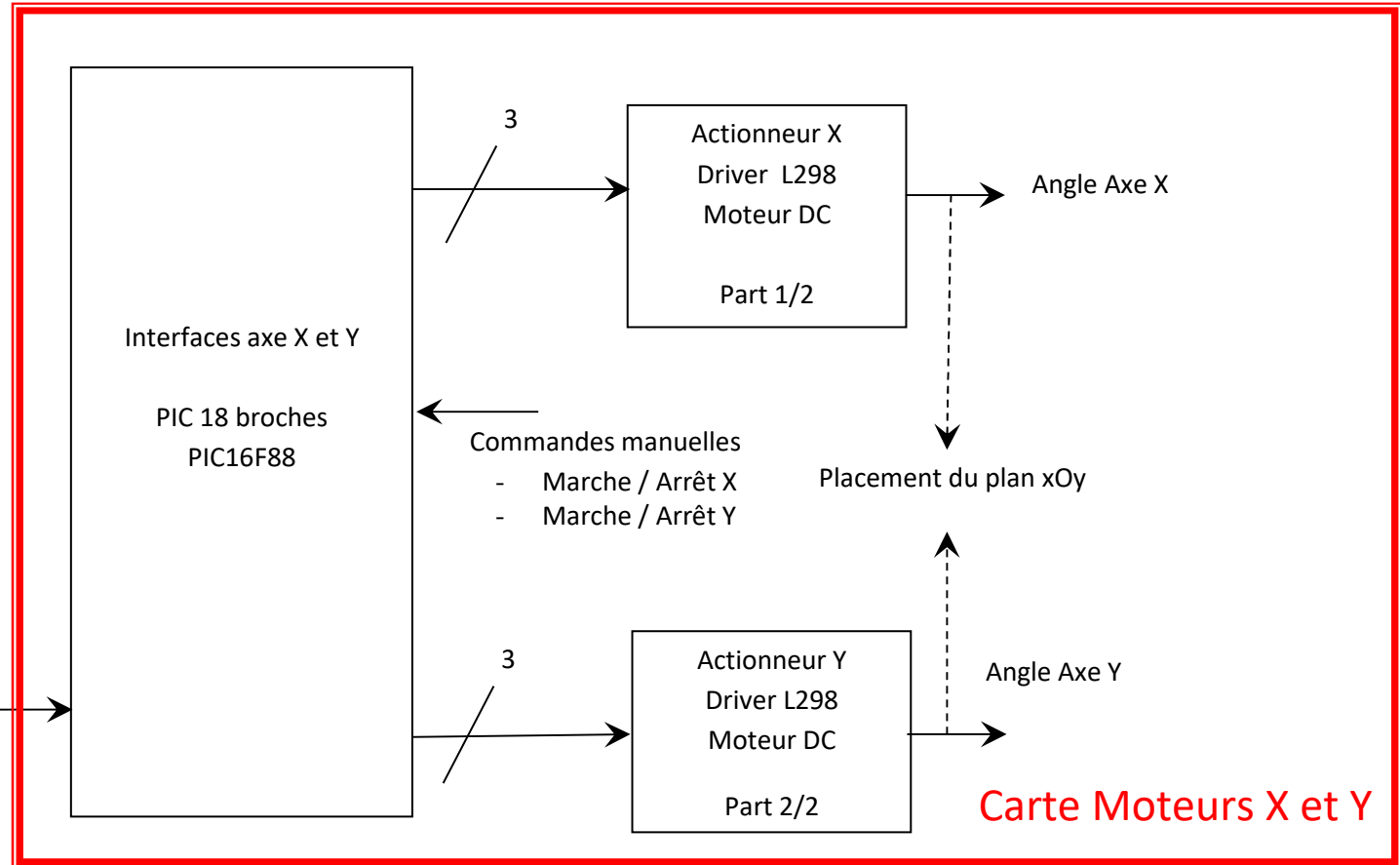
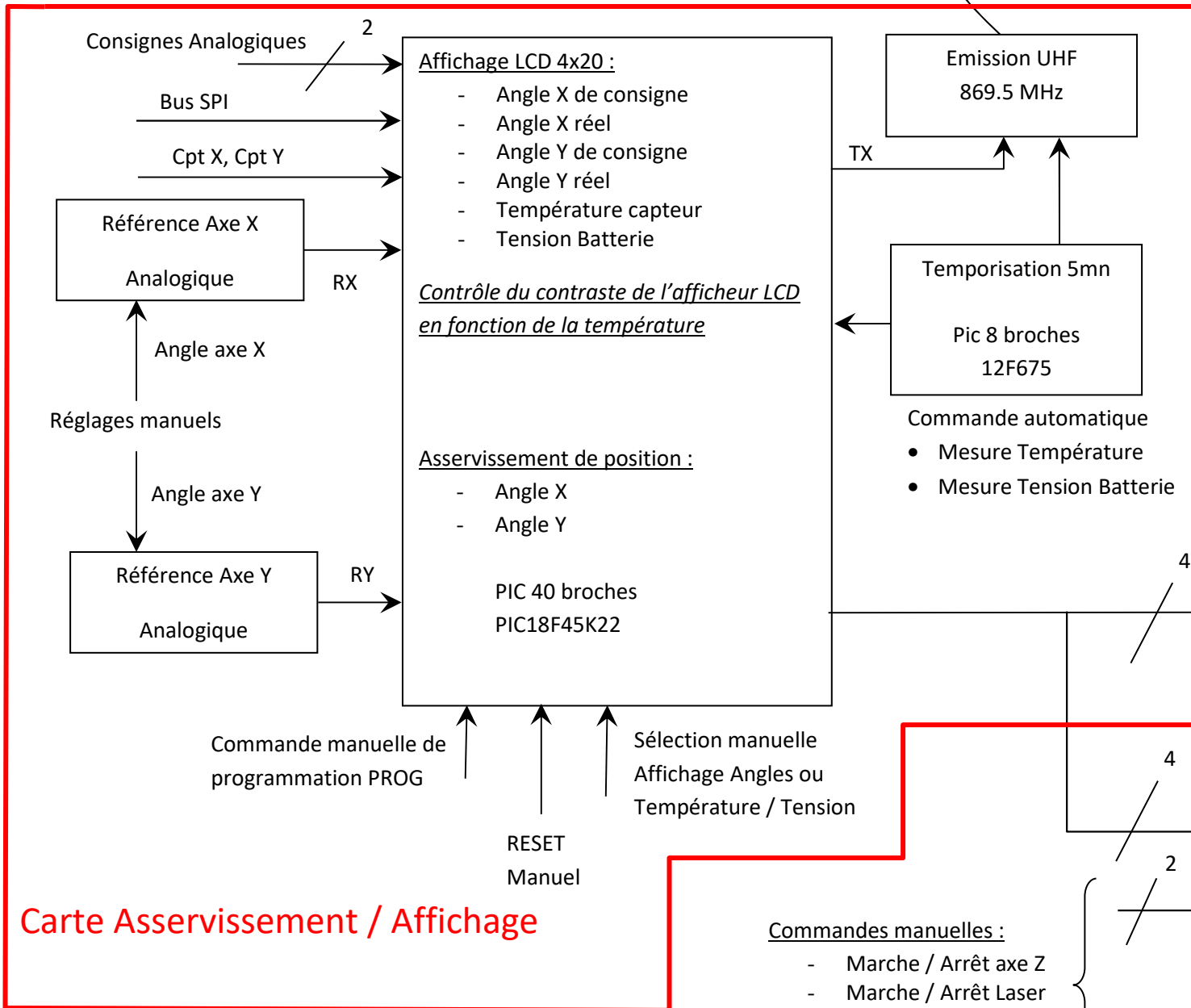
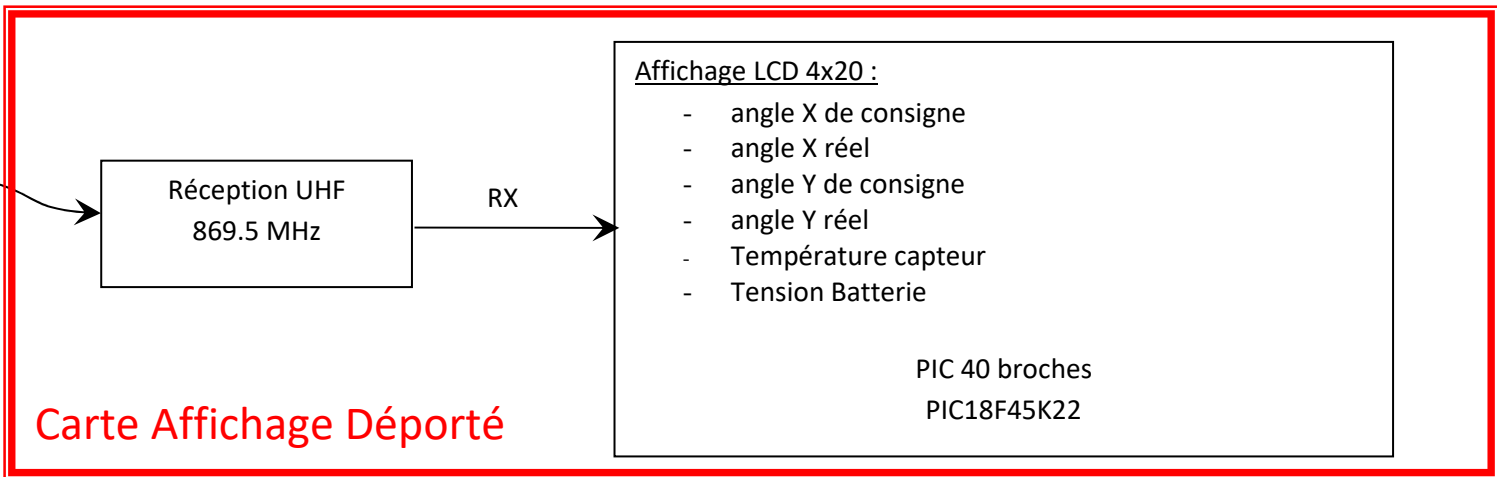
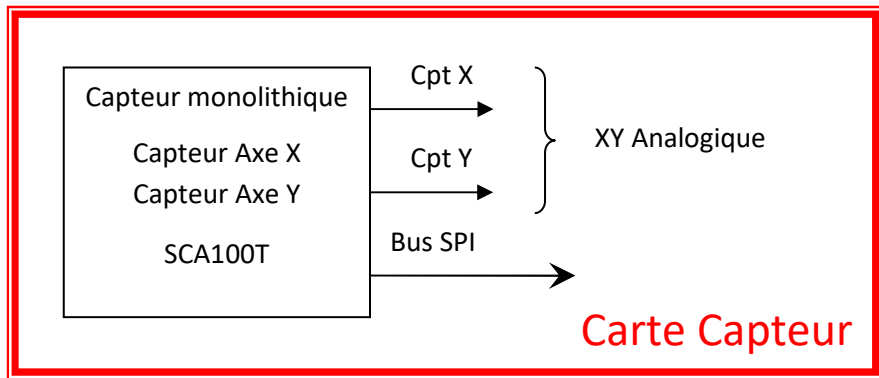
Matériel Existant





Matériel Existant





Matériel à développer

- Commandes manuelles :
- Marche / Arrêt axe Z
 - Marche / Arrêt Laser
 - Manuel / Automatique
 - Réglage vitesse

2.2 / Contraintes de réalisation

Contraintes financières :

Exploitation des ressources matérielles locales disponibles. On privilégiera le faible coût.

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

- Microcontrôleurs PIC
- Langage C MiKroC®
- LabView®

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

Réalisation avec en technologie « traversante » (facilités de mise en œuvre compte-tenu du calendrier).

Contraintes de fiabilité, sécurité :

La fiabilité est le critère dominant ; la résistance aux chocs et fibrations sera un critère déterminant.

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

Logiciels.

- Proteus pour la CAO.
- MiKroC® (pour PIC)
- Labview®
- Logiciels associés à l'interface UHF (fournis par fabricant)

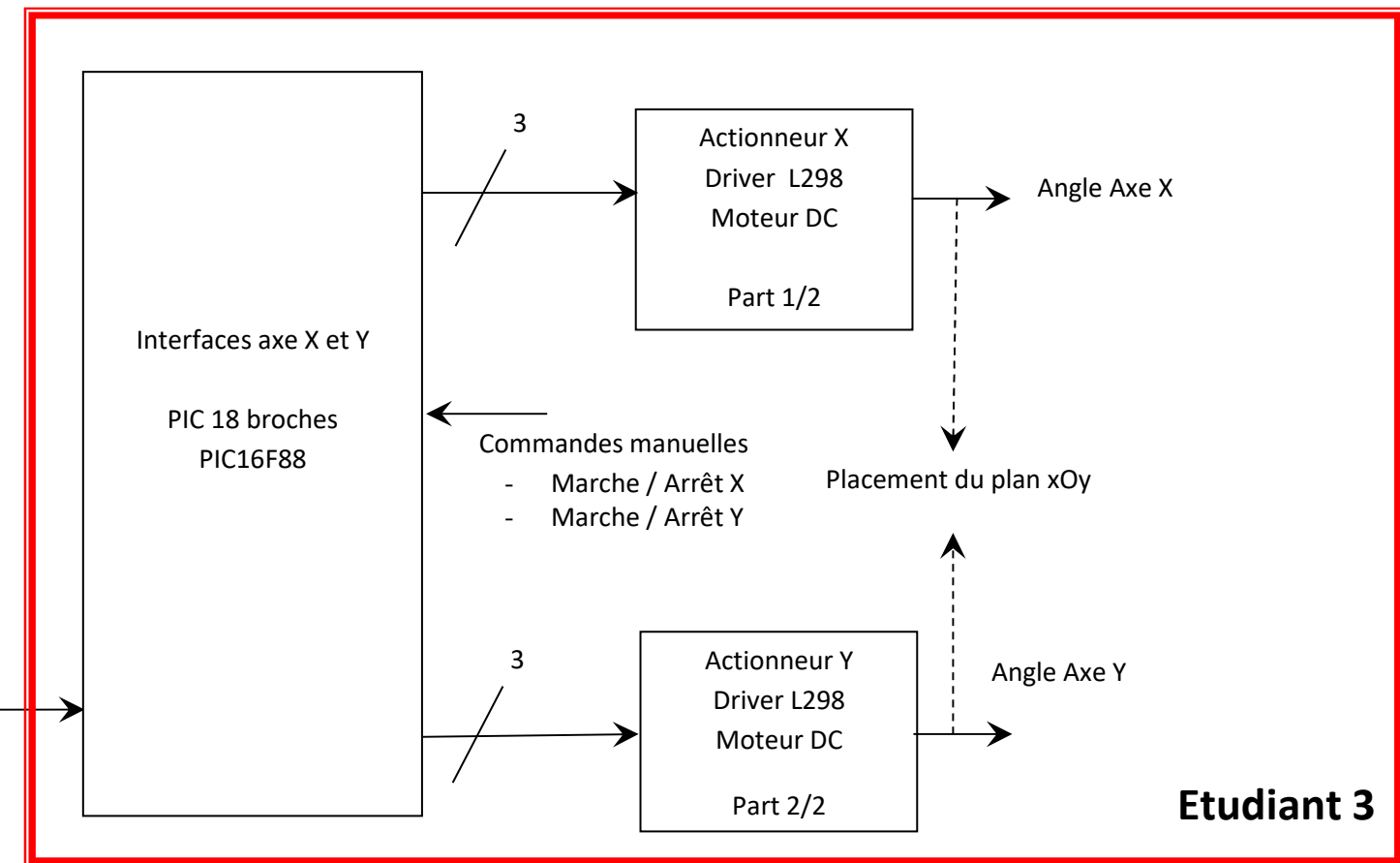
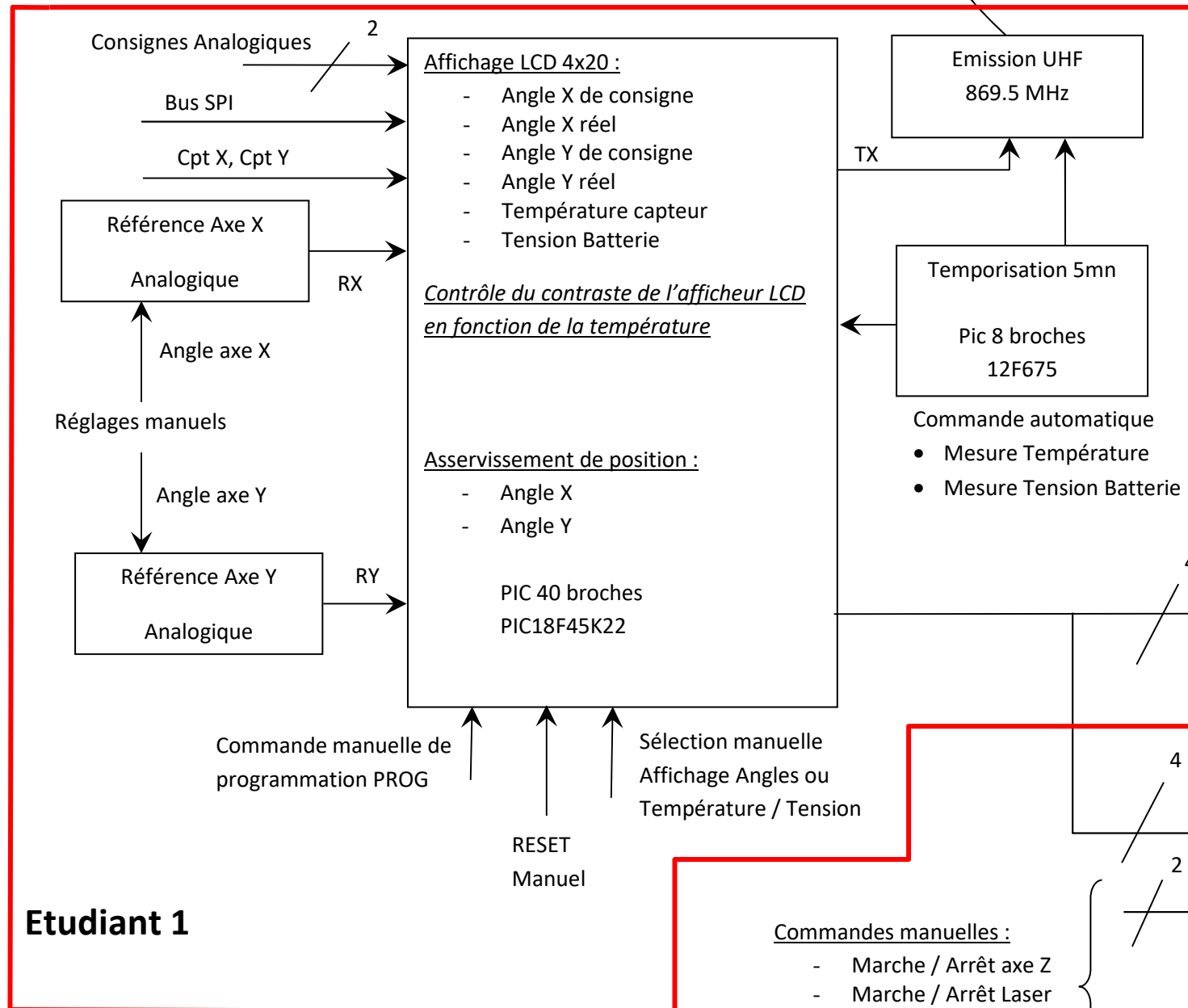
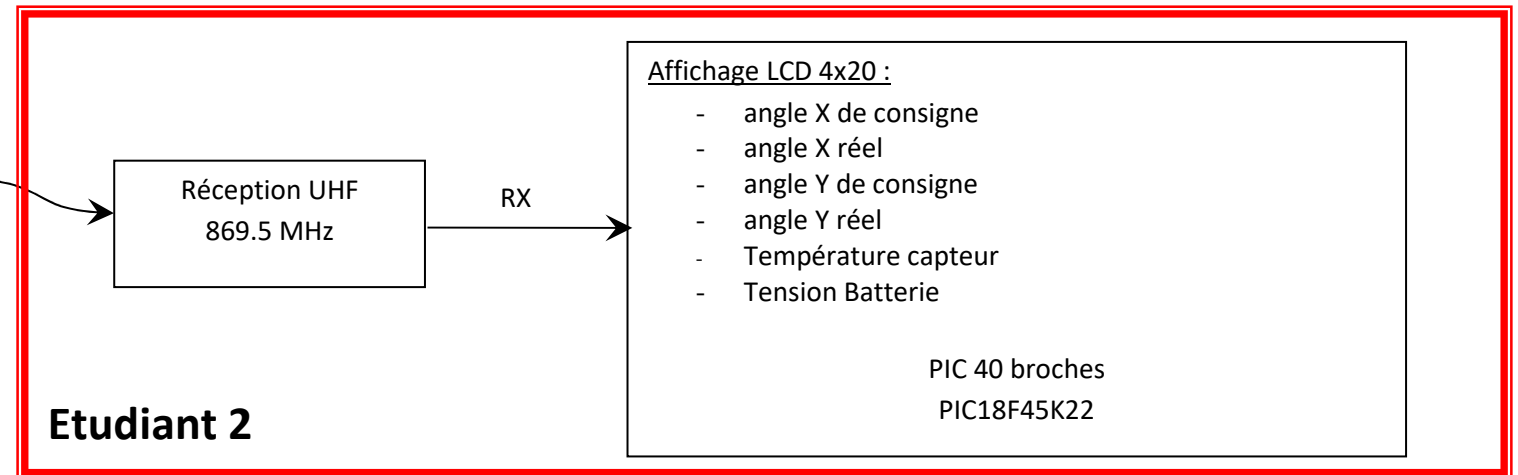
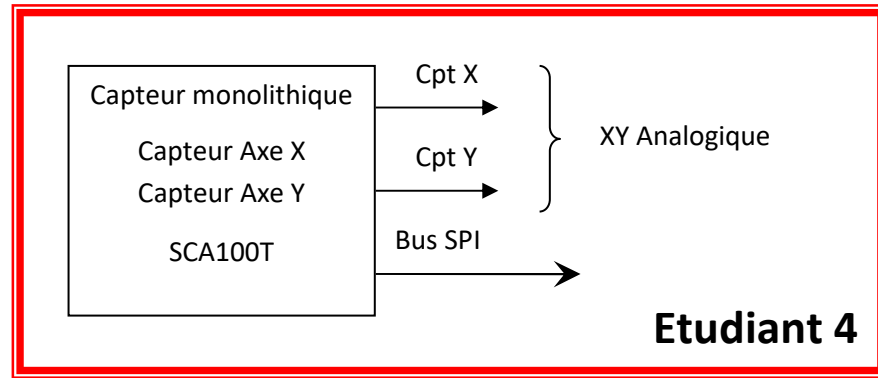
Matériels.

- Ressources matérielles disponibles dans un laboratoire de BTS SN.

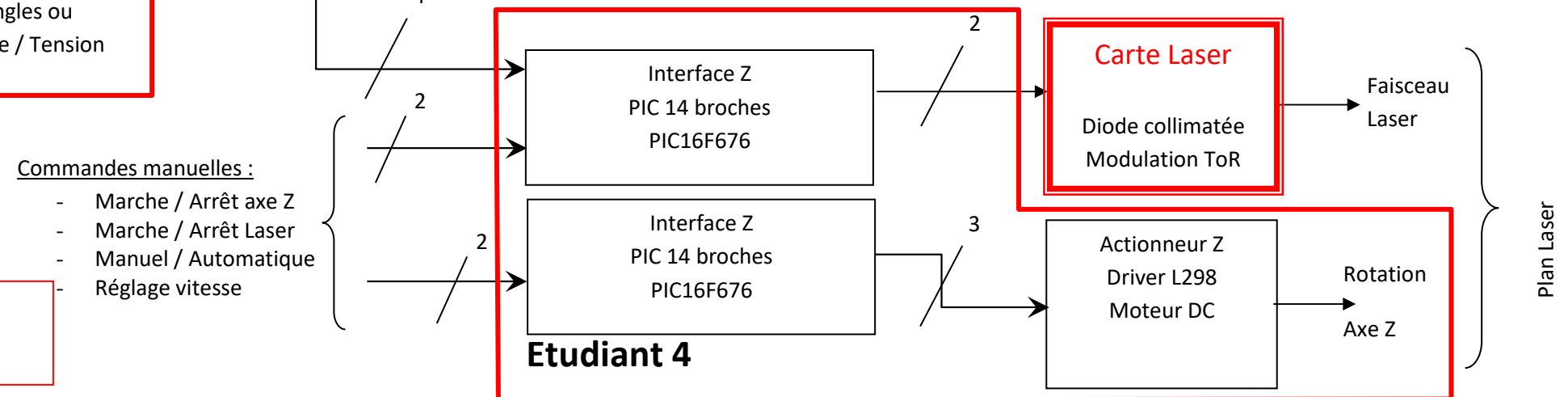
Documents.

- Schéma structurel de l'étude précédente (base de réflexion)
- Logiciel partiel de la réalisation précédente
- Documentation des outils logiciels et matériels
- Cours / TP
- Accès à internet.

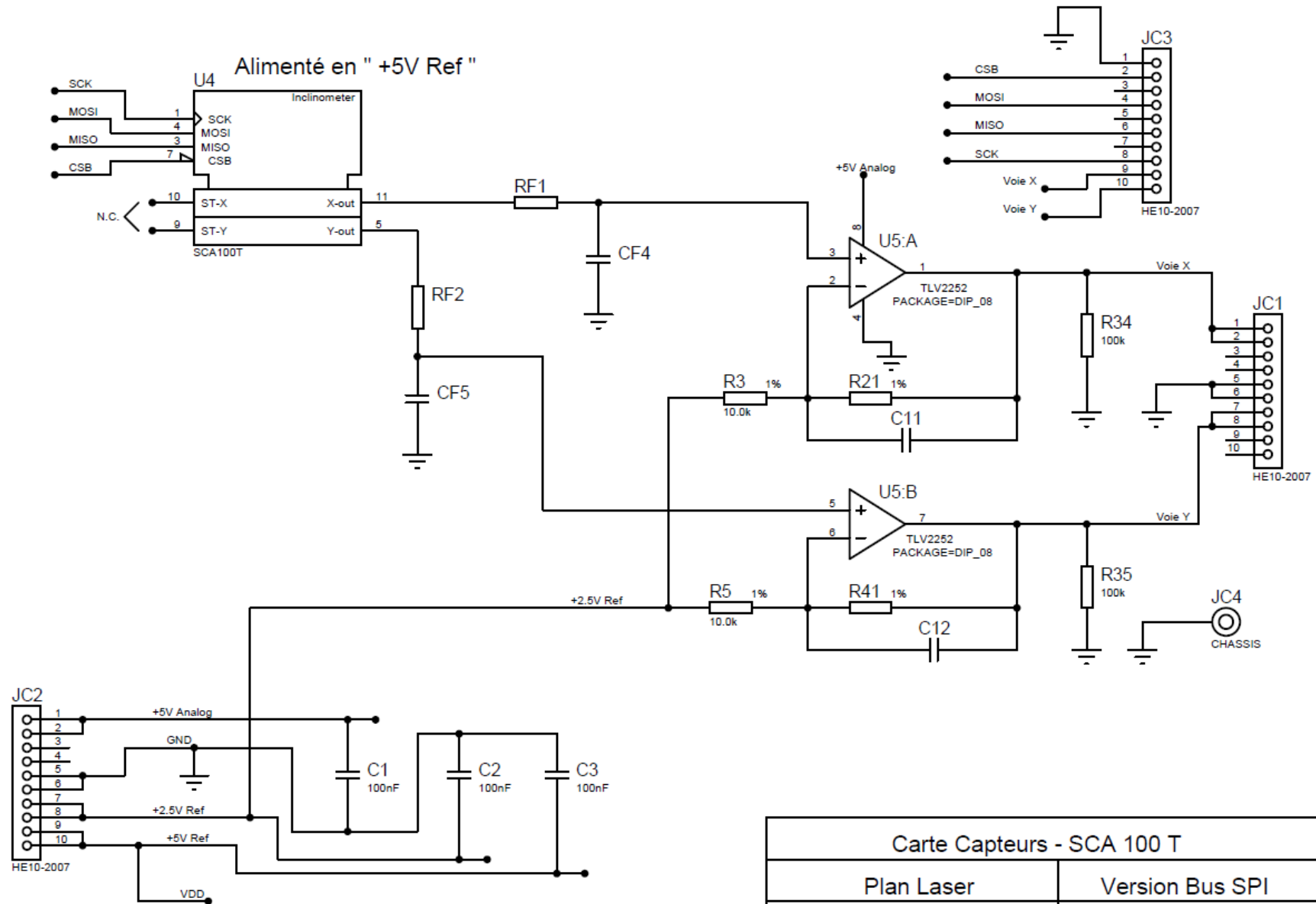
3 / Répartition des fonctions et cas d'utilisation par étudiant :



Tâches des étudiants



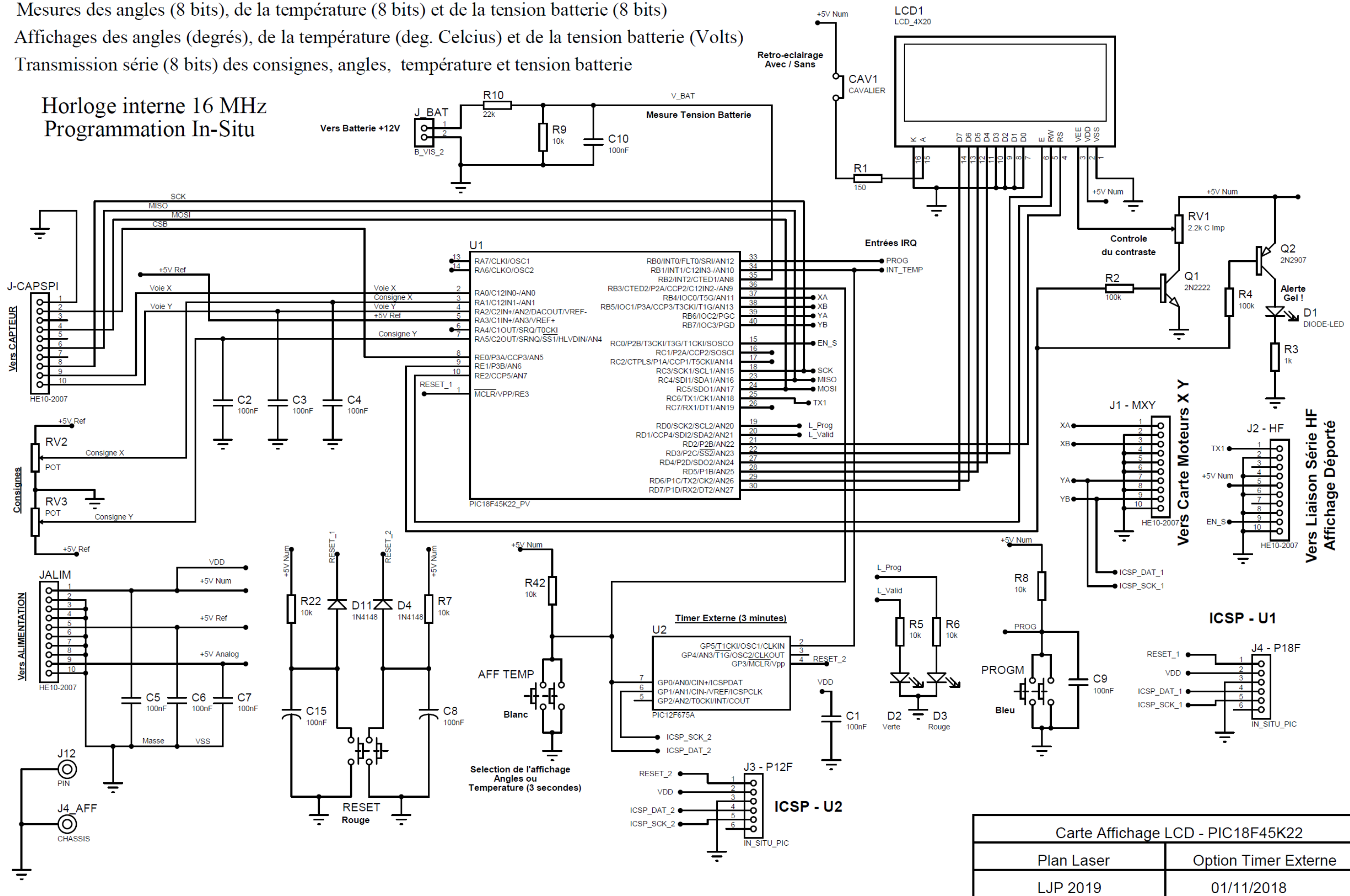
Eléments de réponse :



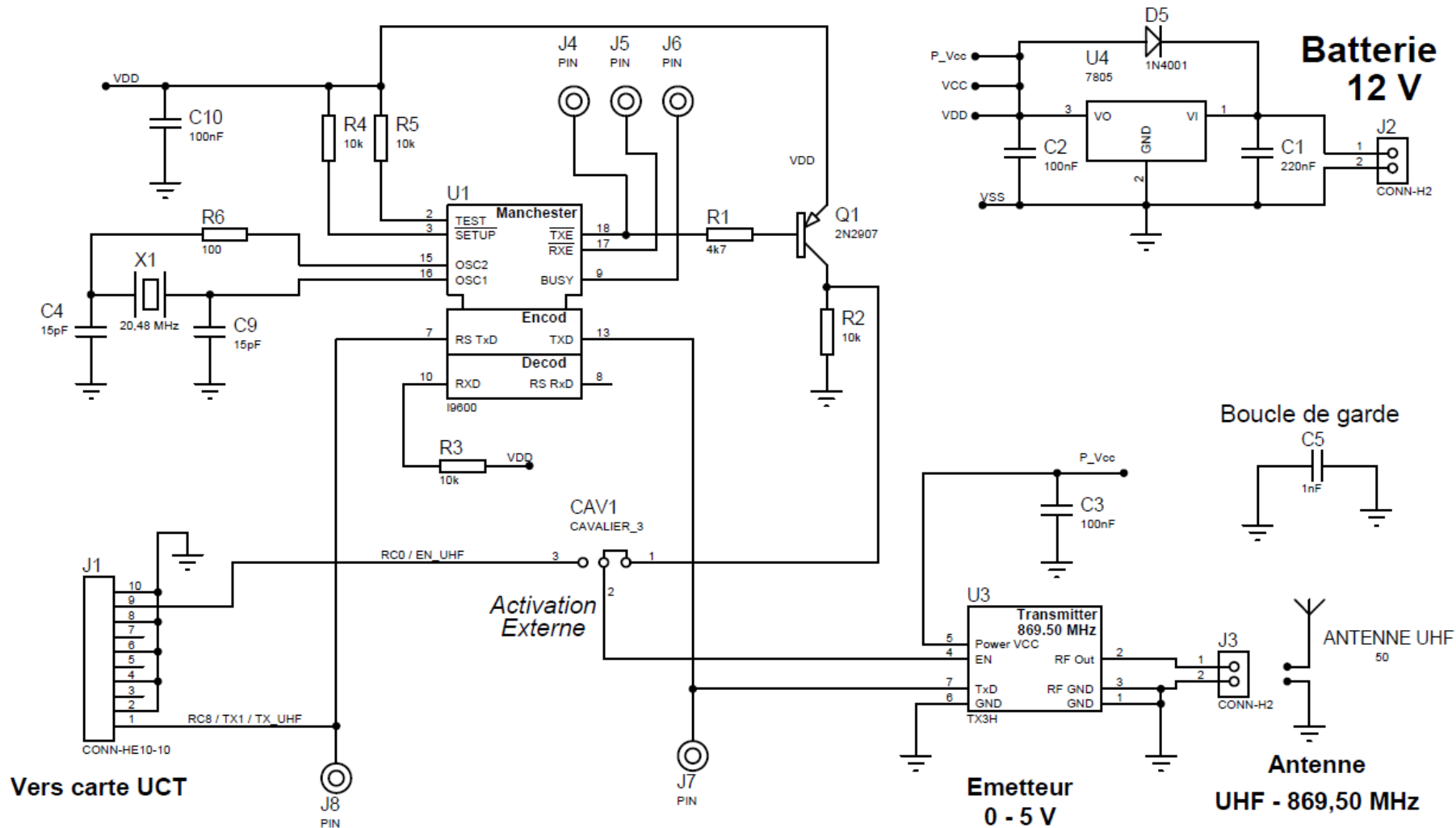
Carte Capteurs - SCA 100 T	
Plan Laser	Version Bus SPI
LJP 2019	01/11/2018

Mesures des angles (8 bits), de la température (8 bits) et de la tension batterie (8 bits)
 Affichages des angles (degrés), de la température (deg. Celcius) et de la tension batterie (Volts)
 Transmission série (8 bits) des consignes, angles, température et tension batterie

Horloge interne 16 MHz
 Programmation In-Situ

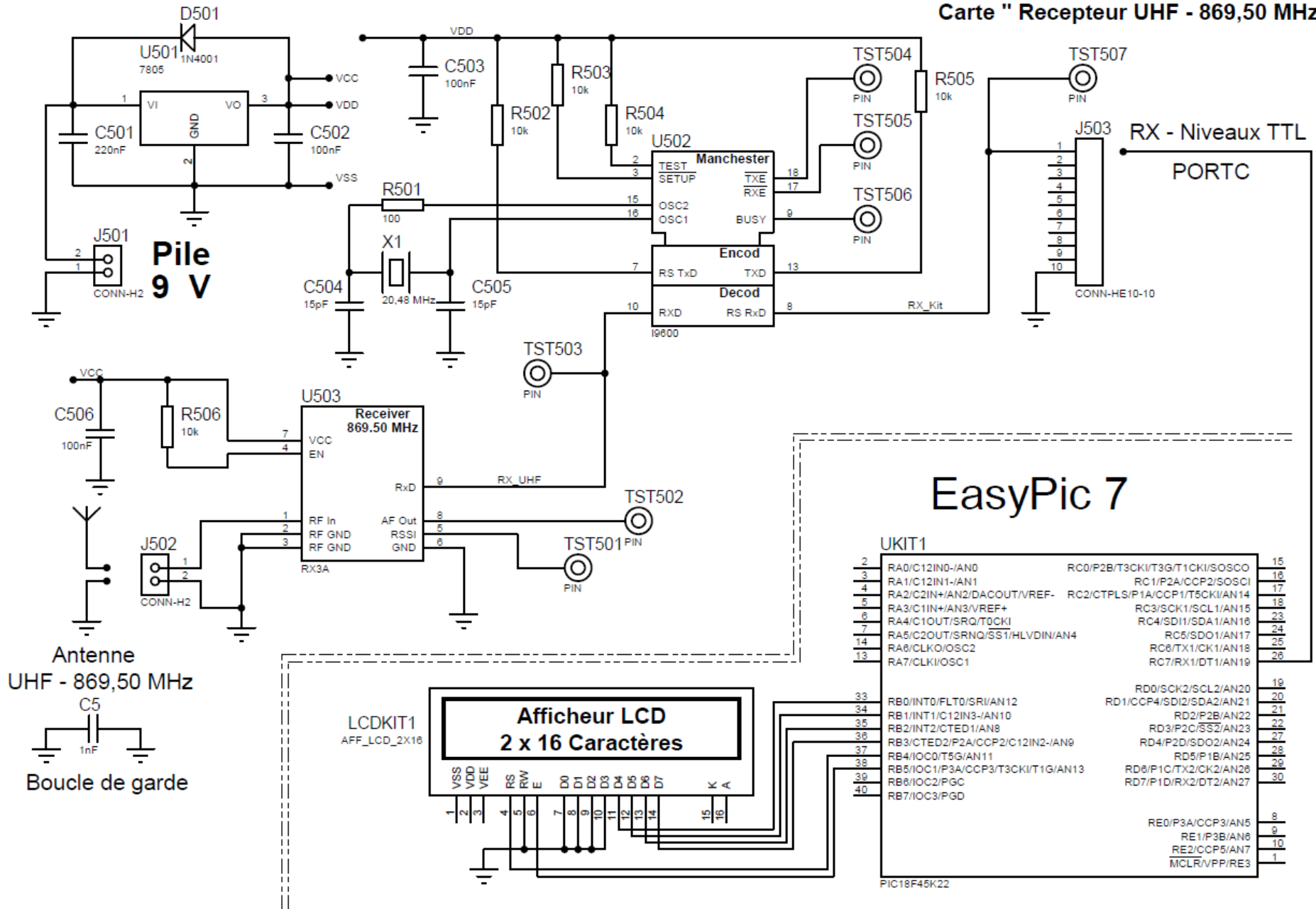


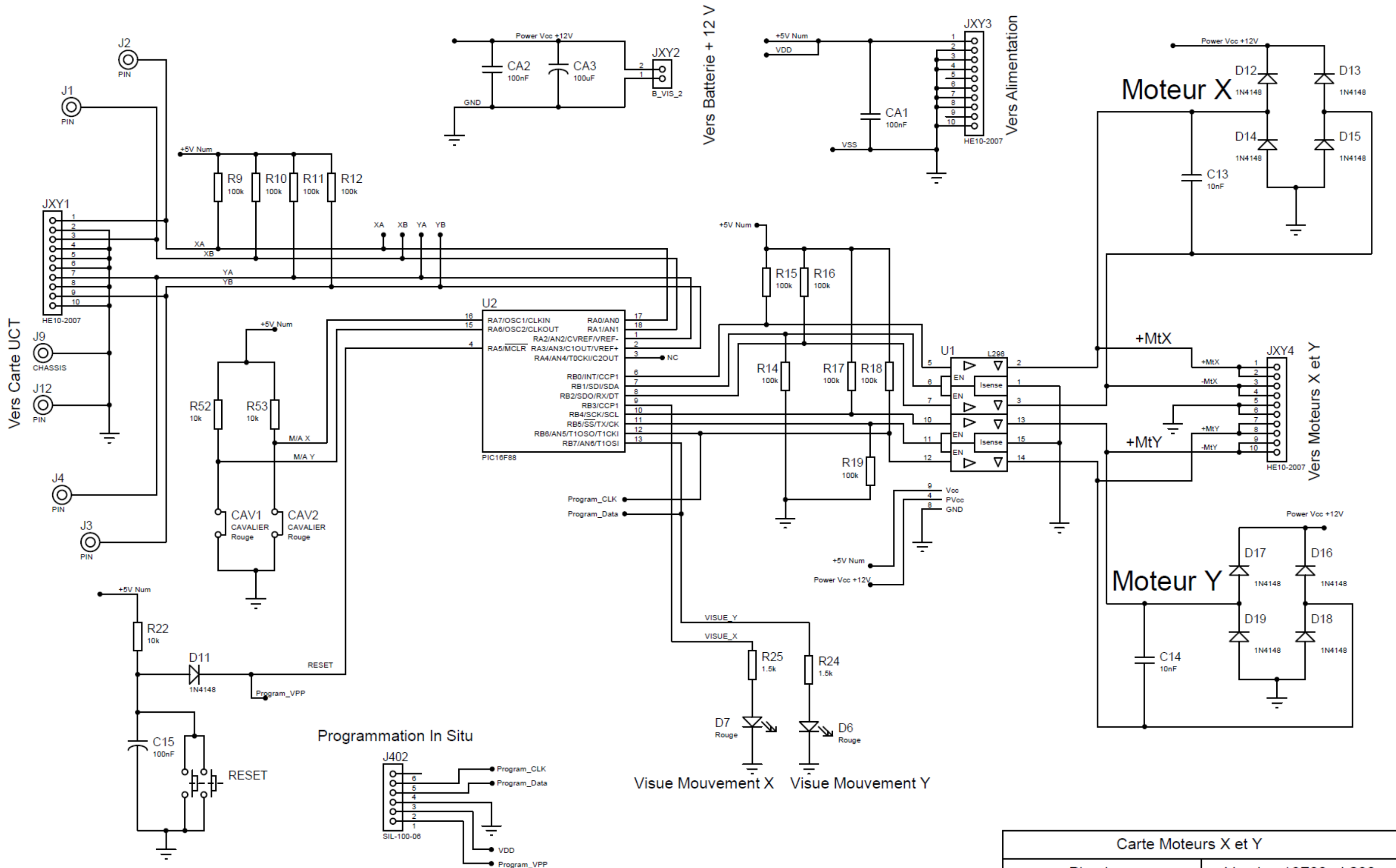
Carte Affichage LCD - PIC18F45K22	
Plan Laser	Option Timer Externe
LJP 2019	01/11/2018



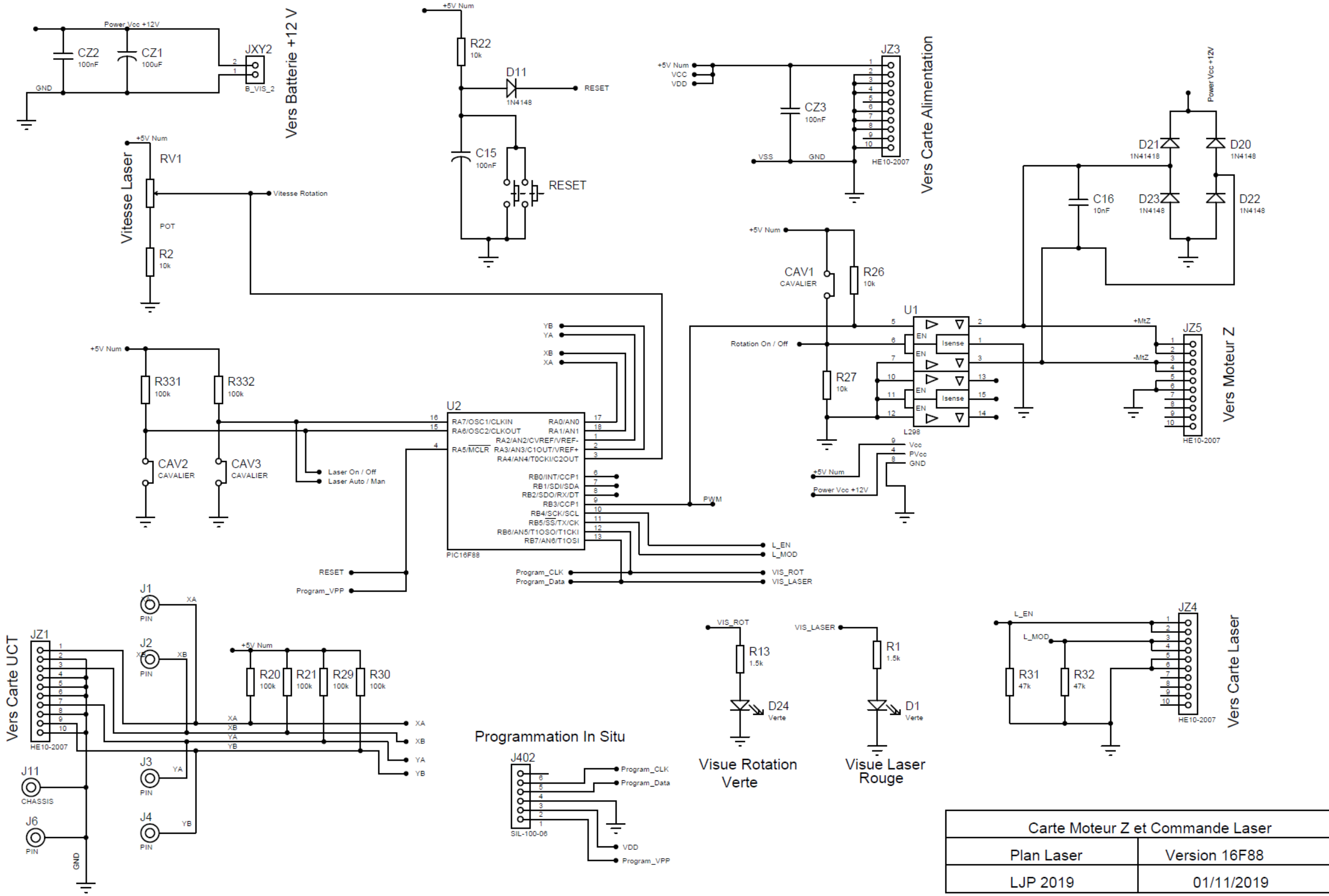
Codeur / Emetteur UHF

Carte " Recepteur UHF - 869,50 MHz "





Carte Moteurs X et Y	
Plan Laser	Version 16F88 - L298
LTJP 2019	01/11/2018



	Fonctions à développer et tâches à effectuer	
<p>Étudiant 1</p>	<p><u>Liste des fonctions assurées par l'étudiant 1:</u> Analyse du projet dans son ensemble et planification des tâches avec MindView. Analyse fonctionnelle des cartes « Asservissement et Affichage » et « Codeur / Emetteur UHF ». Etude structurelle des fonctions « Asservissement et Affichage » et « Codeur / Emetteur UHF ». Participation à la librairie de Proteus. Elaboration et Mise en œuvre de la procédure de communication UHF. Rédaction des logiciels associés. Elaboration de la procédure de test des cartes et des logiciels associés. Elaboration de la procédure de test de la liaison UHF et du logiciel associé. Réalisation des cartes complètes. Réalisation des documents de fabrication des cartes. Recette de l'ensemble complet.</p>	<p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MindView, Proteus, MikroC - Microcontrôleur PIC - Afficheur LCD 4x20 - Logiciels associés - Liaison série U HF et logiciel associé - Association des cartes - Poste de mesure <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteus - Chaîne de mesure. - MikroC® <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartes et programmes associés <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documents « Data sheet » - Schémas et logiciels complets de la version précédente
<p>Étudiant 2</p>	<p><u>Liste des fonctions assurées par l'étudiant 2:</u> Analyse du projet dans son ensemble et planification des tâches avec MindView. Analyse fonctionnelle de la carte « Affichage Déporté ». Etude structurelle de la fonction « Affichage Déporté ». Participation à la librairie de Proteus. Elaboration et Mise en œuvre de la procédure de communication UHF Elaboration de la procédure de test de la carte et du logiciel associé. Elaboration de la procédure de test de la liaison UHF et du logiciel associé. Réalisation de la carte complète Réalisation des documents de fabrication de la carte complète. Recette de l'ensemble complet</p>	<p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MindView, Proteus, MikroC - Microcontrôleur PIC - Afficheur LCD 4x20 - Logiciel associé - Liaison série HF - Logiciel associé - Association des cartes - Poste de mesure <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteus - Chaîne de mesure. - MikroC® <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartes et programmes associés <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documents « Data sheet » - Schémas et logiciels complets de la version précédente

	Fonctions à développer et tâches à effectuer	
<p>Étudiant 3</p>	<p><u>Liste des fonctions assurées par l'étudiant 3:</u></p> <p>Fait fonction de « chef de projet / coordonnateur »</p> <p>Analyse du projet dans son ensemble et planification des tâches avec MindView. Analyse fonctionnelle de la carte « Moteurs X et Y ».</p> <p>Etude structurelle de la fonction « Commande des Moteurs X et Y ».</p> <p>Participation à la librairie de Proteus.</p> <p>Elaboration de la procédure de test de la carte et du logiciel associé.</p> <p>Elaboration de la procédure de test du niveau Laser et des logiciels associés.</p> <p>Réalisation de la carte complète</p> <p>Réalisation des documents de fabrication de la carte complète.</p> <p>Recette de l'ensemble complet</p>	<p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MindView, Proteus, MikroC - Microcontrôleur PIC - Moteur C.C. - Pilote de moteur C.C - Association des cartes - Poste de mesure <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteus - Chaîne de mesure. - MikroC® <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartes et programmes associés <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documents « Data sheet » - Schémas et logiciels complets de la version précédente (Seulement carte « Moteurs X et Y »)
<p>Étudiant 4</p>	<p><u>Liste des fonctions assurées par l'étudiant 2:</u></p> <p>Analyse du projet dans son ensemble et planification des tâches avec MindView. Analyse fonctionnelle de la carte « Capteur ».</p> <p>Etude structurelle de la fonction « Capteur ».</p> <p>Analyse fonctionnelle de la carte « Moteur Z et Commande Laser ».</p> <p>Etude structurelle de la fonction « Commande du Moteur Z et du Laser ».</p> <p>Participation à la librairie de Proteus.</p> <p>Elaboration de la procédure de test de la carte et du logiciel associé.</p> <p>Réalisation de la carte complète</p> <p>Réalisation des documents de fabrication de la carte complète.</p> <p>Recette de l'ensemble complet</p>	<p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MindView, Proteus, MikroC - Microcontrôleur PIC - Diode Laser modulée ToR - Logiciel associé - Association des cartes - Poste de mesure <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteus - Chaîne de mesure. - MikroC® <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartes et programmes associés <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documents « Data sheet » - Schémas et logiciels complets de la version précédente

4 / Planification (Gantt)

- début du projet semaine 3 – 2019
- revues 1 (R1) semaine 5 – 2019
- revue 2 (R2) semaine 8 – 2019
- revue 3 (R3) semaine 15 – 2019
- remise du projet semaine 21 – 2019
- soutenance finale semaines 23/24 – 2019

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N° semaine	3	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	19	20	21
Analyse du projet.															
Analyse fonctionnelle															
Etude structurelle															
Conception des documents de fabrication															
Réalisation des cartes															
Elaboration de la procédure de test															
Tests et intégration des cartes															
Gestion logicielle															
Revue de projet			1			2					3				