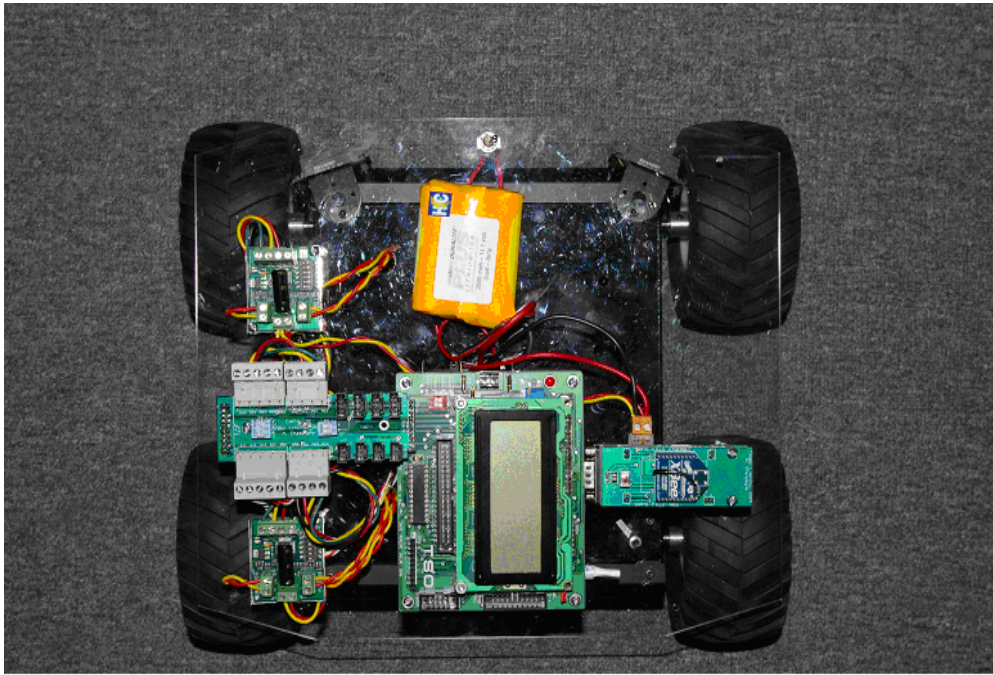


Projet de fin de session

CONTRÔLE D'UN VÉHICULE

Session 4



Programme de TSO

Cours :

247-416-LI

247-426-LI

247-436-LI

235-004-LI

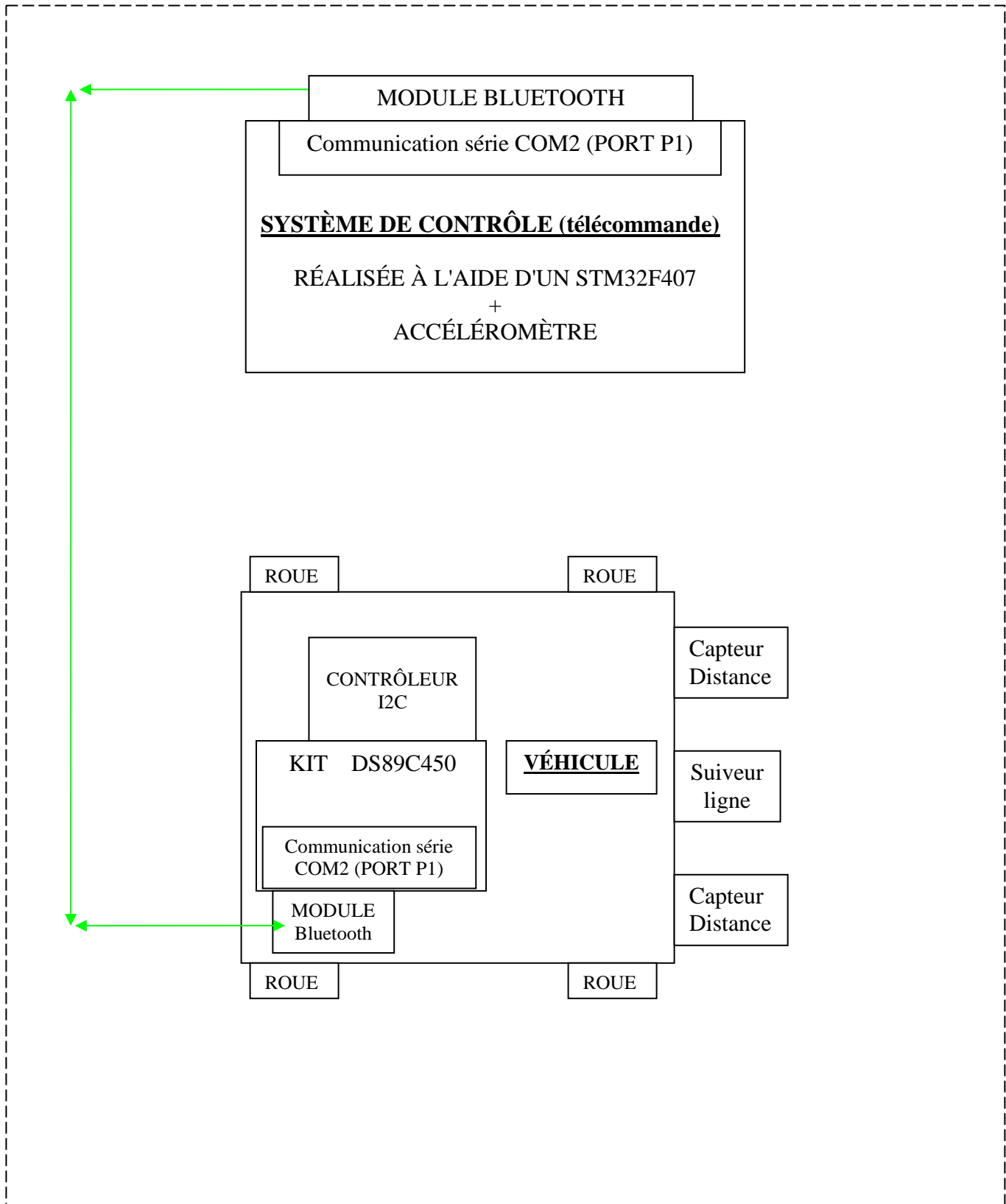
Présenté par : François Cardinal
Alain Champagne
Stéphane Deschênes
Bernard Thériault

Date début: 15 avril 2019

TABLE DES MATIÈRES

1. SCHÉMA DU SYSTÈME DE LA QUATRIÈME SESSION	3
2. DESCRIPTION DU PROJET DE LA QUATRIÈME SESSION	4
3. ÉTAPES DE RÉALISATION DU PROJET	5
4. PHOTOS DU VÉHICULE.....	10
5. PROGRAMMATION DU VÉHICULE	12
6. PROGRAMMATION DE LA TÉLÉCOMMANDE.....	13
7. TRAMES COMMUNICATIONS TÉLÉCOMMANDE (STM32F407) VÉHICULE(DALLAS) .	13
8. HORAIRES DES SEMAINES DU PROJET 2017 (GROUPE 1).....	14
9. HORAIRES DES SEMAINES DU PROJET 2017 (GROUPE 2).....	15
10. ÉCHÉANCIER À TITRE INDICATIF (Pour aider à réaliser votre planification).....	16
11. FORMATION DES ÉQUIPES.....	16
12. EXAMEN (MODALITÉ PARTICULIÈRE POUR LES SERVICES ADAPTÉS)	16
13. HORAIRES DE LA VÉRIFICATION FINALE DU PROJET.....	17
14. REMISE DE L'ENSEMBLE DU PROJET.....	18
15. ÉVALUATION ET ÉLÉMENTS DU RAPPORT DE PROJET (50%)	19
16. ÉVALUATION DU MONTAGE ET FONCTIONNEMENT (50%).....	20
17. ÉVALUATION DU MONTAGE ET FONCTIONNEMENT (50%) (Suite)	21

1. SCHÉMA DU SYSTÈME DE LA QUATRIÈME SESSION



2. DESCRIPTION DU PROJET DE LA QUATRIÈME SESSION

Le projet de la quatrième session consiste à contrôler un véhicule motorisé (un par équipe) possédant un système Dallas 89C450. Notre véhicule pourra également recevoir et transmettre de l'information provenant d'un module de télécommande réalisé à l'aide d'un système STM32F407.

Le véhicule contrôlé par un système Dallas 89C450 possède les caractéristiques suivantes :

Notre véhicule possède au minimum :

- Quatre roues activées de façon indépendante par quatre moteurs. Chacune des roues peut prendre une vitesse et une direction qui lui est propre (D/A).
- Un capteur de ligne placé au centre avant du véhicule permettant de suivre un parcours dessiné au sol (I/O) à l'aide de ruban électrique noir.
- Deux capteurs de distance placés sur les tiges de support de la plaque de montage des composants du véhicule permettant d'identifier la présence d'objet sur son parcours (A/D).
- Un module de communication (Bluetooth) permettant de recevoir et de transmettre différentes trames nécessaires au bon fonctionnement du système.
- Une fonction de supervision de la tension de la batterie permettant d'arrêter le véhicule si la tension devient trop basse (A/D).

Notre véhicule pourra posséder en supplément :

- Un potentiomètre permettant de fixer la vitesse minimale et maximale du véhicule (A/D).
- Diverses lumières (Feu avant, arrière, clignotant gauche, droit, etc.) permettant d'ajouter de l'information lors du déplacement du véhicule (I/O).
- Autres idées provenant de vous.

Le module de télécommande réalisé à l'aide d'un système STM32F407 possède les caractéristiques suivantes :

Notre module de télécommande possède au minimum :

- Un module de communication relié au COM2 (Bluetooth) permettant de recevoir et de transmettre différentes trames nécessaires au bon fonctionnement du véhicule.
- Utilisation du clavier pour transmettre des trames de contrôle pour que le **STM32F407** agisse comme une télécommande. La gestion du clavier devra être faite par interruption.
- Un inclinomètre permettant de contrôler la direction du véhicule. Si on incline vers le bas (direction avant), vers le haut (direction arrière), vers la gauche (direction gauche), vers la droite (direction droite).

Notre module télécommande pourra posséder en supplément :

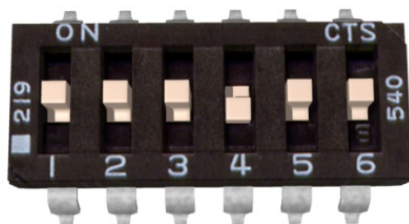
- Un module horloge permettant d'offrir la possibilité d'ajouter le contrôle de notre véhicule en fonction d'une heure donnée (I2C). Au minimum vous devrez afficher la date et l'heure.
- L'inclinomètre servira également à indiquer la vitesse de déplacement au véhicule. Si on incline un peu la télécommande on aura une vitesse lente, plus on incline plus la vitesse augmente. Les mouvements détectés à l'aide de l'inclinomètre seront également traduits et permettront de transmettre les mêmes trames que celles du clavier (avant, arrière, vitesse, etc...)

3. ÉTAPES DE RÉALISATION DU PROJET

Il est important pour vous de réaliser le montage de votre véhicule comme nous vous l'indiquons. Nous allons en faire la vérification avec notre version du programme pour nous assurer que vous avez respecté nos exigences.

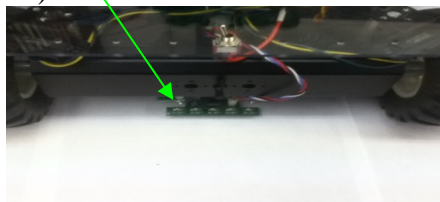
ÉTAPES	EXÉCUTÉES (Inscrire date)
<ul style="list-style-type: none">• Cartes communication série sans fil (Wireless)<ul style="list-style-type: none">○ Vérifier l'état des cartes.○ Ajouter un module STM32-BT sur le connecteur JP2-6 de votre carte support. Ce module est en lien avec le USART5.○ Faire l'appairage des modules séries Bluetooth en déclarant le module du véhicule « SLAVE » et celui ajouté à la carte support « MASTER ».	
<ul style="list-style-type: none">• Cartes contrôle I2C A/D, D/A, I/O (version de l'étudiant).<ul style="list-style-type: none">○ Assembler et vérifier la carte de contrôle I2C.○ Vérifier le fonctionnement à l'aide d'un programme de test.	
<ul style="list-style-type: none">• Assemblage de la partie mécanique du véhicule.<ul style="list-style-type: none">○ Vérifier le montage du châssis du véhicule en suivant les directives du manufacturier. Assurez-vous qu'il n'y a pas de boulon de desserré.○ Récupérer les documents sur Internet et les conserver pour votre rapport.○ Vérifier si les moteurs sont fixés au châssis du véhicule. Vérifier si on a placé le condensateur aux bornes du moteur ainsi que les 2 fils d'alimentation (fil torsadé, fil rouge positif, fil jaune négatif). Assurez-vous que le moteur est fixé dans le châssis du véhicule pour que l'arbre du moteur soit à la position la plus basse par rapport au sol. Vérifier si les côtés du véhicule font en sorte que l'arbre du moteur du véhicule soit toujours à la position la plus basse par rapport au sol. On veut avoir le maximum de dégagement entre le sol et le châssis du véhicule.	

- Vérifier si l'ensemble de l'électronique est fixé correctement sur la plaque de plastique transparente. Les circuits sont localisés principalement sur la partie arrière du véhicule. La pile se trouve à l'avant du véhicule.
 - Vérifier si les modules électroniques de contrôle des moteurs sur la plaque du véhicule sont bien fixés. Assurez-vous que les interrupteurs ont la position suivante:



- Récupérer l'information du contrôleur sur Internet et le conserver pour votre rapport.
- Le module de contrôle des moteurs le plus à l'arrière du véhicule contrôle les roues arrières et celui situé à l'avant du véhicule contrôle les roues avant.

ÉTAPES	EXÉCUTÉES (Inscrire date)
<ul style="list-style-type: none"> • Refaire le câblage des modules à <u>l'aide de fils multibrins Numéro 20 ou 24.</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Torsader les fils en le regroupant en fonction de leur même point de départ et arrivé (Ex.: Regrouper les fils des moteurs allant vers le même contrôleur.) ○ <u>Assurez-vous que les fils soient assez longs pour pouvoir placer la carte de contrôle I2C sur P1 ou P3.</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La <u>roue gauche avant</u> doit être reliée au contrôleur # 1 sortie M1A-M1B ▪ La <u>roue droite avant</u> doit être reliée au contrôleur # 1 sortie M2A-M2B. ▪ La <u>roue gauche arrière</u> doit être reliée au contrôleur # 2 sortie M1A-M1B. ▪ La <u>roue droite arrière</u> doit être reliée au contrôleur # 2 sortie M2A-M2B. <ul style="list-style-type: none"> • Le <u>fil rouge</u> des moteurs est relié sur les bornes M1A et M2A et le <u>fil jaune</u> des moteurs est relié sur les bornes M1B et M2B). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Branchement de l'alimentation (Pile) <ul style="list-style-type: none"> ○ Vérifier si les fils permettant de se raccorder à la pile ont des connecteurs mâles. ○ Vérifier si un interrupteur est placé sur la borne positive de la batterie qui alimentera les contrôleurs de moteur. ○ Une alimentation à découpage dévolteur/survolteur 5V servira à alimenter le contrôleur I2C qui lui alimente indirectement le Dallas89C450. 	
<p><u>NOTE:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Le câblage doit être réalisé en respectant intégralement le schéma de câblage que vous aurez réalisé au préalable.</u> ○ Le schéma de câblage doit être accompagné d'un tableau composé des champs définissant le numéro, le rôle, les couleurs des fils composant la torsade, l'origine et la destination (dans les deux derniers cas, la référence connue des connecteurs doit être donnée) des torsades de fils du véhicule. Sur le schéma de câblage, il est préférable de représenter les torsades de fils par un seul trait sur lequel on indique le nombre de conducteurs. Les nappes de fils devront être numérotées dans le but d'en faire la référence dans le tableau de définition. 	

ÉTAPES			EXÉCUTÉES (Inscrire date)																												
<ul style="list-style-type: none">• Branchement du contrôleur I2C (CELUI RÉALISÉ PAR L'ÉCOLE) aux contrôleurs des moteurs.<ul style="list-style-type: none">○ Les sorties MO1 et MO2 du contrôleur I2C doivent être reliées au contrôleur#1 supervisant l'avant du véhicule (celui situé le plus à l'avant du véhicule).<table><tr><td></td><th>Bornes (weco)</th><th>Bornes (weco)</th></tr><tr><th>Contrôleur I2C</th><td>MO1</td><td>MO2</td></tr><tr><th>Contrôleur du moteur</th><td>S1</td><td>S2</td></tr></table><ul style="list-style-type: none">○ Les sorties MO3 et MO4 du contrôleur I2C doivent être reliées au contrôleur#2 supervisant l'arrière du véhicule (celui situé le plus à l'arrière du véhicule).<table><tr><td></td><th>Bornes (weco)</th><th>Bornes (weco)</th></tr><tr><th>Contrôleur I2C</th><td>MO3</td><td>MO4</td></tr><tr><th>Contrôleur du moteur</th><td>S1</td><td>S2</td></tr></table><ul style="list-style-type: none">○ Sélectionner les interrupteurs I/O ADD du contrôleur I2C.<table><tr><th>A0</th><th>A1</th><th>A2</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table><ul style="list-style-type: none">○ Sélectionner les interrupteurs D/A ADD du contrôleur I2C.<table><tr><th>A0</th><th>A1</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr></table>				Bornes (weco)	Bornes (weco)	Contrôleur I2C	MO1	MO2	Contrôleur du moteur	S1	S2		Bornes (weco)	Bornes (weco)	Contrôleur I2C	MO3	MO4	Contrôleur du moteur	S1	S2	A0	A1	A2	1	0	0	A0	A1	0	0	
	Bornes (weco)	Bornes (weco)																													
Contrôleur I2C	MO1	MO2																													
Contrôleur du moteur	S1	S2																													
	Bornes (weco)	Bornes (weco)																													
Contrôleur I2C	MO3	MO4																													
Contrôleur du moteur	S1	S2																													
A0	A1	A2																													
1	0	0																													
A0	A1																														
0	0																														
<ul style="list-style-type: none">• Capteur de détection de ligne modèle I2C.<ul style="list-style-type: none">○ Vérifier et brancher le capteur de ligne. Le connecteur I2C présent sur le capteur de ligne doit être placé vers l'arrière du véhicule (Capteur vers le sol, Led vers le plafond)																															
<ul style="list-style-type: none">• Capteur de distance analogue.<ul style="list-style-type: none">○ Vérifier le montage des deux capteurs de distances à l'avant du véhicule. Fixez ces capteurs sur les tiges de support de la plaque de plastique transparente servant à supporter les composants du véhicule (Dallas, contrôleur moteur ...).<table><tr><td></td><th>Molex</th><th>Molex</th></tr><tr><th>Contrôleur I2C</th><td>Analogue #1</td><td>Analogue #2</td></tr><tr><th>Capteur de distance</th><td>GAUCHE</td><td>DROITE</td></tr></table>				Molex	Molex	Contrôleur I2C	Analogue #1	Analogue #2	Capteur de distance	GAUCHE	DROITE																				
	Molex	Molex																													
Contrôleur I2C	Analogue #1	Analogue #2																													
Capteur de distance	GAUCHE	DROITE																													

ÉTAPES	EXÉCUTÉES (Inscrire date)						
<ul style="list-style-type: none"> Capteur de tension de la pile. <ul style="list-style-type: none"> Relier la pile pour pouvoir faire la supervision de la tension. La pile sera branchée sur l'entrée analogue#4 (A/D). <table border="1" data-bbox="365 352 1045 470"> <tr> <td></td><td>Molex</td></tr> <tr> <td>Contrôleur I2C</td><td>Analogue #4</td></tr> <tr> <td>Capteur de pile</td><td>TENSION PILE</td></tr> </table>		Molex	Contrôleur I2C	Analogue #4	Capteur de pile	TENSION PILE	
	Molex						
Contrôleur I2C	Analogue #4						
Capteur de pile	TENSION PILE						
<ul style="list-style-type: none"> Capteur de limite de vitesse maximale et minimale à l'aide d'un potentiomètre. <ul style="list-style-type: none"> Installer un potentiomètre pour pouvoir faire la supervision de la vitesse minimale et maximale. Le potentiomètre sera branché sur l'entrée analogue#3 (A/D). <table border="1" data-bbox="365 684 1045 802"> <tr> <td></td><td>Molex</td></tr> <tr> <td>Contrôleur I2C</td><td>Analogue #3</td></tr> <tr> <td>Capteur de limite</td><td>POTENTIOMÈTRE</td></tr> </table>		Molex	Contrôleur I2C	Analogue #3	Capteur de limite	POTENTIOMÈTRE	
	Molex						
Contrôleur I2C	Analogue #3						
Capteur de limite	POTENTIOMÈTRE						
<ul style="list-style-type: none"> Programmation du véhicule. <ul style="list-style-type: none"> Écrire le programme de contrôle du véhicule. <ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement en mode dépannage ou mode technicien. Fonctionnement en mode manuel. Fonctionnement en mode suiveur de ligne. Fonctionnement en mode évitement. 							
<ul style="list-style-type: none"> Programmation de la télécommande. <ul style="list-style-type: none"> Écrire le programme de contrôle de la télécommande. <ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement en mode dépannage ou mode technicien. Fonctionnement en mode de contrôle avec le clavier. Écrire le programme de la télécommande pour pouvoir contrôler le véhicule en appuyant sur les touches du clavier. Fonctionnement en mode de contrôle avec l'inclinomètre. Modifiez votre programme de la télécommande pour que l'inclinomètre prenne le contrôle du véhicule. Les mouvements de l'inclinomètre devront recréer des trames similaires au programme initial contrôlé par le clavier. 							

**PRENEZ EN NOTE LE NUMÉRO DE VOTRE VÉHICULE
POUR POUVOIR EN FAIRE LA DEMANDE AU MAGASIN
LORS DE VOS EMPRUNTS**

- Dans cet exemple le véhicule porte le numéro 08

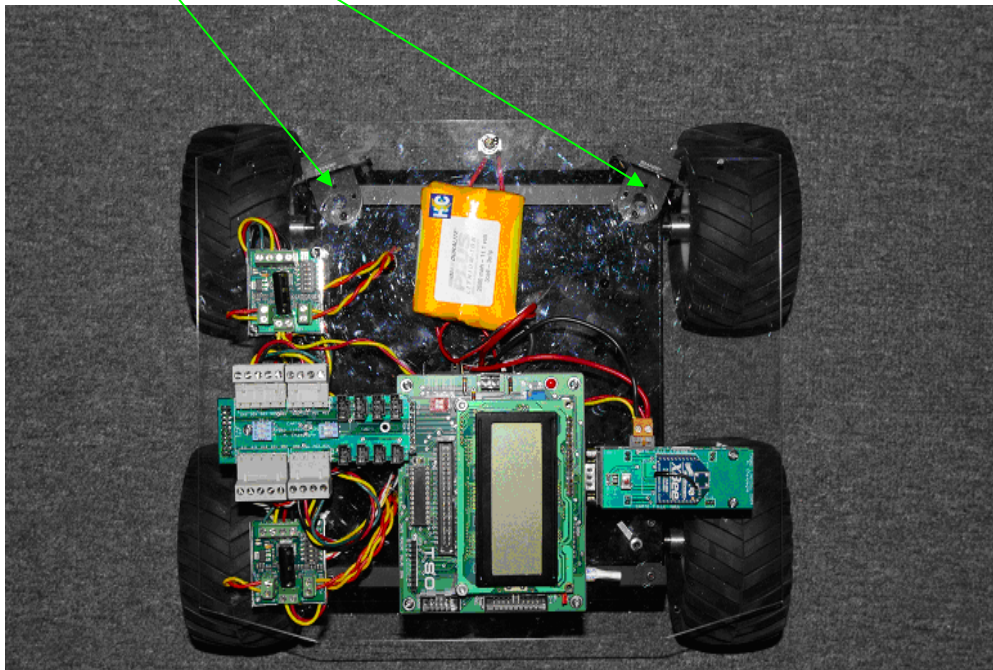


**Mon
Numéro
De véhicule**

4. PHOTOS DU VÉHICULE

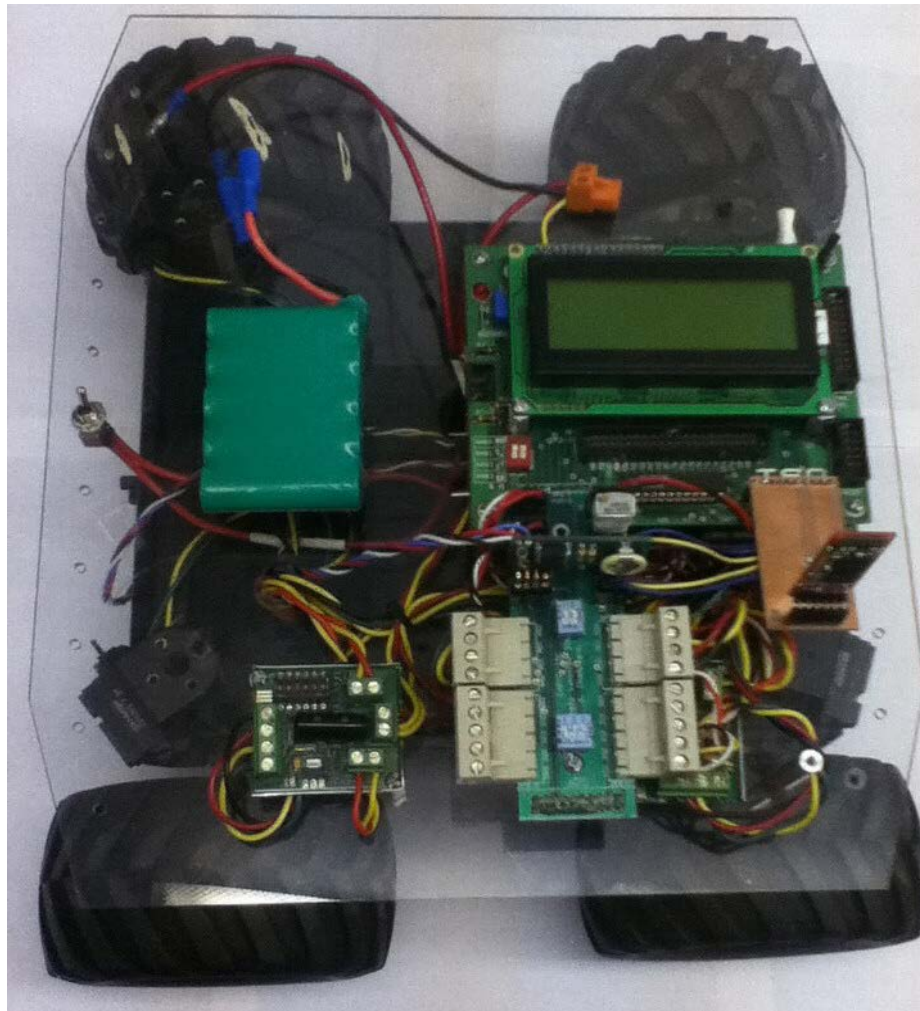
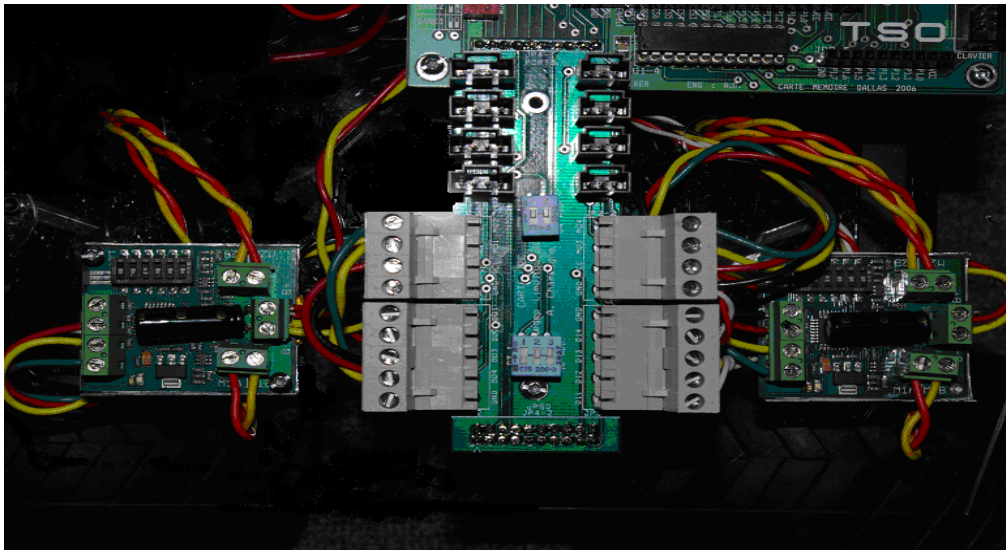
CAPTEURS DE DISTANCE

AVANT DU VÉHICULE



ARRIÈRE DU VÉHICULE

CARTE D'ENTRÉE / SORTIE ET CARTE DE CONTRÔLE DES MOTEURS



5. PROGRAMMATION DU VÉHICULE

Le véhicule est contrôlé par le kit **Dallas**. Il doit être programmé en utilisant les notions de programmation orientée objet en C++. Vous trouverez un diagramme de dépendance des principales classes que vous aurez à développer pour réaliser le contrôle de votre véhicule.

Pour les deux applications, le véhicule et la télécommande, vous devrez avoir un mode de fonctionnement "dépannage/technicien" qui vous permettra de faire afficher toutes les informations pertinentes de vos deux applications. On pense ici à l'état des capteurs de distance, de la pile, du suiveur de ligne, des trames reçues ou envoyées, etc. Vous pourrez construire cette section de dépannage à partir d'une classe CLTest qui vous a permis de faire vos premières vérifications des différents dispositifs du véhicule.

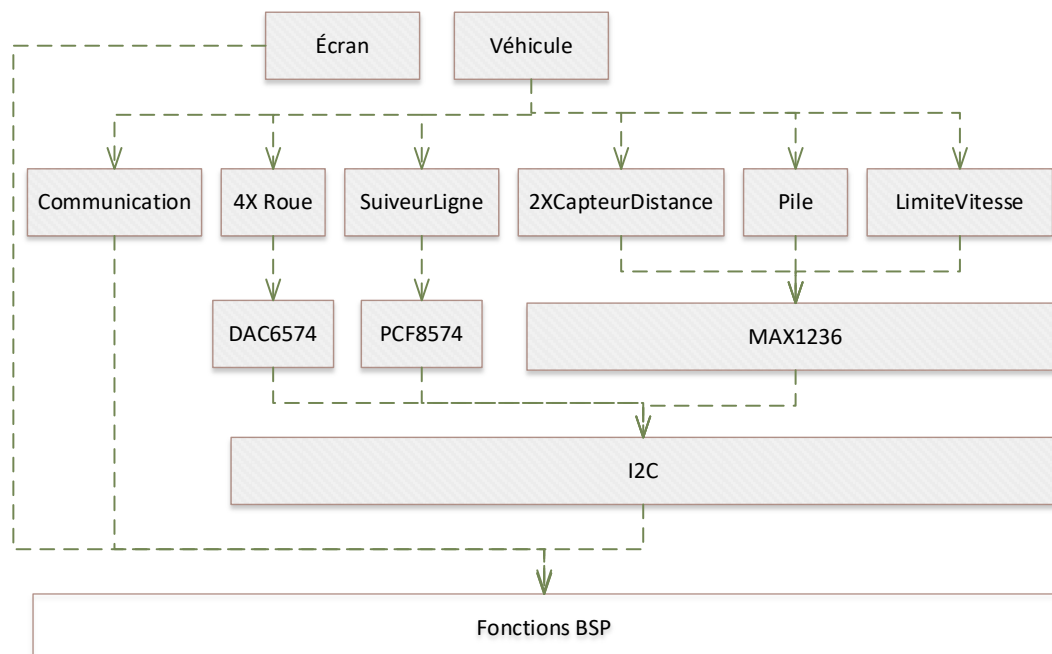
Le programme principal possède deux objets instanciés partir de classes:

- Une **classe Écran** qui est utilisé pour l'affichage de menu et d'information
- Une **classe Véhicule** qui contient tout ce qu'il faut pour le contrôle du véhicule

La classe véhicule utilise différents objets aussi instancié à partir de classes :

Quantité d'objet	Instancié de la classe	Description de la classe
1	Communication	Réception transmission des trames de communication Bluetooth
4	Roue	Contrôle d'une roue
1	SuiveurDeLigne	Détection de la ligne
2	CapteurDistance	Détecte la présence d'un objet
1	Pile	Supervise l'état de la pile
1	LimiteVitesse	Fixe la vitesse minimale et maximale

Voici une représentation des relations entre les objets dans votre projet:



6. PROGRAMMATION DE LA TÉLÉCOMMANDE

- Pour réaliser la télécommande, nous vous laissons toute la latitude voulue.
- Nous vous suggérons d'utiliser les laboratoires 2 (communication série), 3 (interface usager) et 4 (inclinomètre) du cours 247-416 pour vous inspirer.
- Pour la communication série, l'utilisation des interruptions vous permettra de mieux gérer la trame de communication. Un exemple de communication par interruption faisant appel aux routines « CallBack » vous sera remis sur le réseau collégial.

7. TRAMES COMMUNICATIONS TÉLÉCOMMANDE (STM32F407) VÉHICULE(DALLAS)

- Les **paramètres obligatoires de la trame de communication** sont: (19200, N, 8, 1) 6 à 8 caractères ASCII de longueur. Le code de vérification d'erreur (checksum) est la somme sur 8 bits (sans retenue) des 3 premiers octets de la trame excluant le code du « \$ ». Il est transmis à l'aide de 2 octets. **Le checksum devra être calculé à l'aide d'une fonction.** Cette fonction devra être souple pour permettre un changement de la longueur de la trame. La trame débutera par le code ASCII « \$ ».

EX.: Trame \$F00A6 =>Code ASCII transmis 24h, 46h, 30h, 30h, 41h, 36h :
Checksum = 46h + 30h + 30h = A6h (41h 36h)

- Trame permettant de commander le véhicule (Avant, arrêt, arrière, gauche, droite).
- Trame permettant de modifier la vitesse (Active dans tous les modes de fonctionnement).
- Trame permettant de déterminer le mode dans lequel le véhicule se trouve (automatique, manuel évitement)

RÔLE DES TRAMES ET DES TOUCHES DU CLAVIER

Vous devez respecter les trames qui suivent :

FONCTION Touche du clavier	Départ	Lettre	Chiffre	Chiffre	Checksum	Checksum
AVANT (Clavier I2C Touche 2)	\$	F	0	0	A	6
ARRET (Clavier I2C Touche 5)	\$	S	0	0	? à trouver	? à trouver
ARRIÈRE (Clavier I2C Touche 8)	\$	R	0	0	? à trouver	? à trouver
GAUCHE (Clavier I2C Touche 4)	\$	G	0	0	? à trouver	? à trouver
DROITE (Clavier I2C Touche 6)	\$	D	0	0	? à trouver	? à trouver
AUTOMATIQUE (Suiveur ligne) (Clavier I2C Touche A)	\$	A	0	0	? à trouver	? à trouver
MANUEL (Contrôle télécommande) (Clavier I2C Touche B)	\$	M	0	0	? à trouver	? à trouver
ÉVITEMENT (Capteur distance) (Clavier I2C Touche C)	\$	E	0	0	? à trouver	? à trouver
VITESSE (en % de 0x00 à 0x63) (Clavier I2C Touche * 0 # D) 4 choix	\$	V	6	3	B	F

Note : On peut également utiliser les octets 2 et 3 pour mettre la vitesse à chaque commande.

8. HORAIRE DES SEMAINES DU PROJET 2017 (GROUPE 1)

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HORAIRE DE LA SEMAINE	436-LAB-01 (8 à 12)	436-LAB-02 (14 à 18) 426-TH (12 à 14)	416-LAB-01 (8 à 12) 426-LAB-02 (14 à 18)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18)	416-LAB-02 (8 à 12) 426-LAB-01 (13 à 17)
SEM. 1 15-19 avril	436-LAB-01 (8 à 12)	426-TH (12 à 14) Remise du syllabus de projet	11 ^e mercredi 416-LAB-01 (8 à 12)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18)	<u>Vendredi Saint</u>
SEM. 2 22- 26 avril	<u>Lundi de Pâques</u>	426-TH (12 à 14)	416-LAB-01 (8 à 12)	416-TH (8 à 10) EXAMEN 416 436-TH (16 à 18)	426-LAB-01 (13 à 17)
SEM. 3 29 avril - 3 mai	436-LAB-01 (8 à 12)	426-TH (12 à 14)	416-LAB-01 (8 à 12)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18) EXAMEN 436	426-LAB-01 (13 à 17)
SEM. 4 6-10mai	436-LAB-01 (8 à 12)	426-TH (12 à 14) EXAMEN 426	416-LAB-01 (8 à 12)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18)	426-LAB-01 (13 à 17)
SEM. 5 13-17 mai	436-LAB-01 (8 à 12)	426-LAB-01 (13 à 17)	<u>EUF</u>	416-LAB-01 (8 à 12) Présentation des projets	<u>Évaluation commune</u>

9. HORAIRE DES SEMAINES DU PROJET 2017 (GROUPE 2)

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HORAIRE DE LA SEMAINE	436-LAB-01 (8 à 12)	436-LAB-02 (14 à 18) 426-TH (12 à 14)	416-LAB-01 (8 à 12) 426-LAB-02 (14 à 18)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18)	416-LAB-02 (8 à 12) 426-LAB-01 (13 à 17)
SEM. 1 15-19 avril		426-TH (12 à 14) Remise du syllabus de projet 436-LAB-02 (14 à 18)	11 ^e mercredi 426-LAB-02 (14 à 18)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18)	<u>Vendredi Saint</u>
SEM. 2 22- 26 avril	<u>Lundi de Pâques</u>	426-TH (12 à 14) 436-LAB-02 (14 à 18)	426-LAB-02 (14 à 18)	416-TH (8 à 10) EXAMEN 416 436-TH (16 à 18)	416-LAB-02 (8 à 12)
SEM. 3 29 avril - 3 mai		426-TH (12 à 14) 436-LAB-02 (14 à 18)	426-LAB-02 (14 à 18)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18) EXAMEN 436	416-LAB-02 (8 à 12)
SEM. 4 6-10mai		426-TH (12 à 14) EXAMEN 426 436-LAB-02 (14 à 18)	426-LAB-02 (14 à 18)	416-TH (8 à 10) 436-TH (16 à 18)	416-LAB-02 (8 à 12)
SEM. 5 13-17 mai		416-LAB-02 (8 à 12)	<u>EUF</u>	426-LAB-02 (14 à 18) Présentation des projets	Évaluation collégiale commune

10.ÉCHÉANCIER À TITRE INDICATIF (Pour aider à réaliser votre planification)

LABORATOIRES: (44H)

4 HEURES ASSEMBLER CARTE CONTRÔLEUR I2C

8 HEURES ASSEMBLER VÉHICULE

16 HEURES MATÉRIEL

28 HEURES PROGRAMMATION

THÉORIES TSO: (24H)

THÉORIES TGI: (16H)

11.FORMATION DES ÉQUIPES

ÉQUIPE	Étudiant # 1	Étudiant # 2	GROUPE
1	Bouchard, Luka	Lebel, Félix	GR1
2	Couture, Simon	Ramirez-Drolet, Xavier	GR1
3	Vallières Boulard, Christophe	Jaramillo Zabala, Alexander	GR1
4	Belleau, Alexandre	Huot, Mathieu	GR1
5	Trottier, Julien	Mathurin, Kilyan	GR1
6	Renaud, Émile	Cadiou, Régis	GR2
7	Paradis, Vincent	Gauthier-Fortin, Mathieu	GR2
8	Rivard, Julien	Leblanc-Gagnon, Bruno	GR2
9	Landry-Morin, Ludovic		GR2

12.EXAMEN (MODALITÉ PARTICULIÈRE POUR LES SERVICES ADAPTÉS)

Pour tous les étudiants bénéficiant des services adaptés, vous devez faire une demande, auprès de l'enseignant concerné, cinq jours ouvrables avant la date d'examen pour que le droit de réaliser votre examen dans les locaux des services adaptés soit respecté. Dans l'éventualité où ce délai de cinq jours n'est pas respecté, l'enseignant se réserve le droit d'exiger que vous réalisiez l'examen dans la classe théorique usuelle sans que vous n'ayez le privilège d'extension du temps prévu à votre situation.

13. HORAIRE DE LA VÉRIFICATION FINALE DU PROJET

ÉQUIPE	Étudiant # 1	Étudiant # 2		HEURE / DATE VÉRIFICATION
1	Bouchard, Luka	Lebel, Félix	GR1	JEUDI 16 MAI (8H00-8H30)
2	Couture, Simon	Ramirez-Drolet, Xavier	GR1	JEUDI 16 MAI (8H45-9H15)
3	Vallières Boulard, Christophe	Jaramillo Zabala, Alexander	GR1	JEUDI 16 MAI (9H30-10H00)
4	Belleau, Alexandre	Huot, Mathieu	GR1	JEUDI 16 MAI (10H15-10H45)
5	Trottier, Julien	Mathurin, Kilyan	GR1	JEUDI 16 MAI (11H00-11H30)
6	Renaud, Émile	Cadiou, Régis	GR2	JEUDI 16 MAI (14H00-14H30)
7	Paradis, Vincent	Gauthier-Fortin, Mathieu	GR2	JEUDI 16 MAI (14H45-15H15)
8	Rivard, Julien	Leblanc-Gagnon, Bruno	GR2	JEUDI 16 MAI (15H30-16H00)
9	Landry-Morin, Ludovic		GR2	JEUDI 16 MAI (16H15-16H45)

**REMISE DU RAPPORT VERSION PAPIER DANS LE CASIER
D'ALAIN CHAMPAGNE**

ET

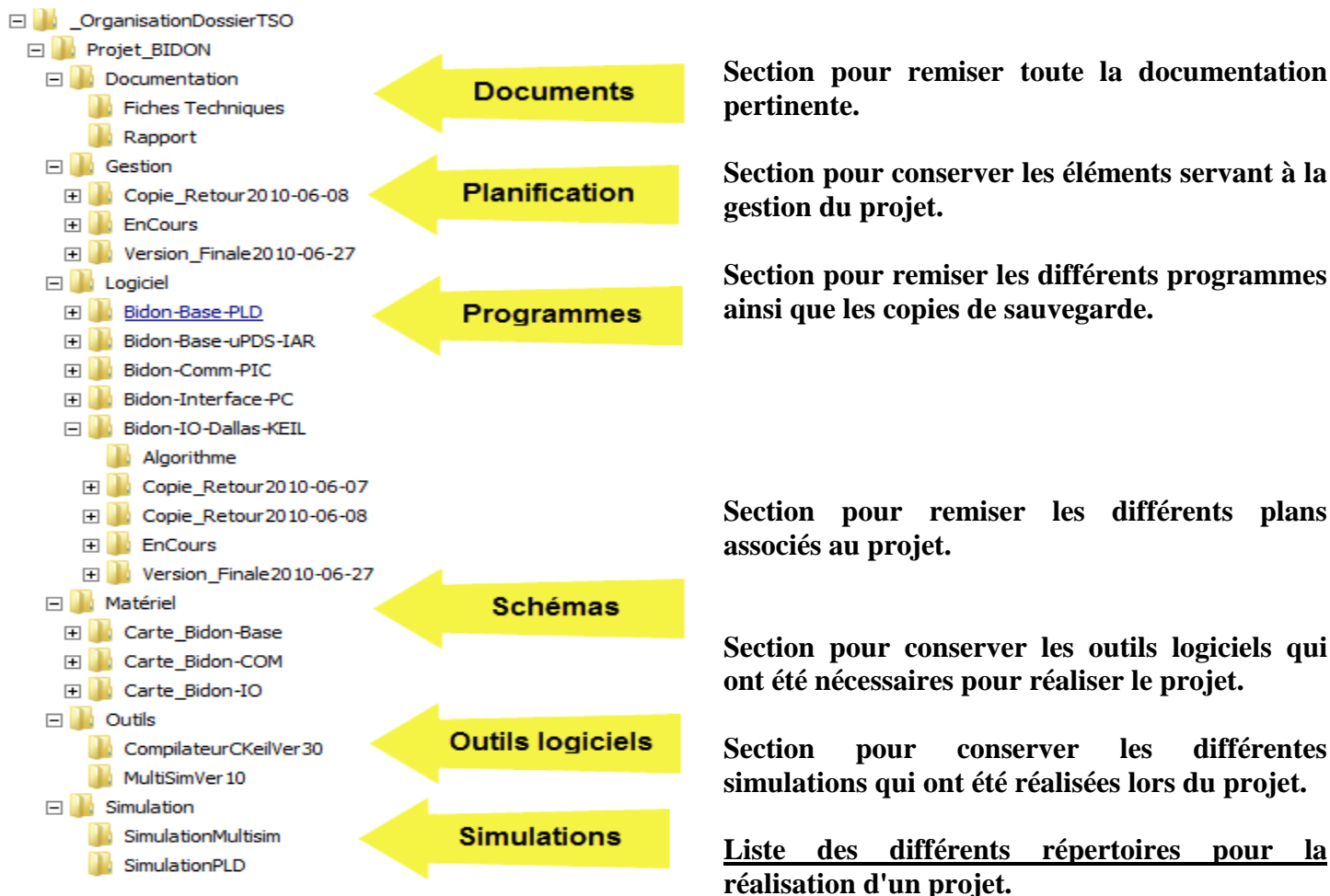
VERSION ÉLECTRONIQUE SUR LE RÉSEAU DE TGE

DATE ET HEURE LIMITE DE REMISE

JEUDI 16 MAI 17H00

14. REMISE DE L'ENSEMBLE DU PROJET

Vous devez nous remettre l'ensemble de votre projet dans une structure de répertoire qui correspond à la représentation de la figure qui suit. Vous pourrez trouver cette organisation de répertoires (Projet_BIDON) sur le serveur de TSO dans les différents cours de votre session. **Le nom des répertoires principaux "Documentation, Gestion, Logiciel, Matériel, Outils, Simulation" ne peut pas être modifié ou supprimé.** Cet exemple illustre le cas d'un projet qui peut être plus complexe que le vôtre. Par exemple, dans le sous-répertoire logiciel, nous retrouvons plusieurs répertoires pour différents programmes nécessaires pour réaliser un projet donné. Vous pouvez enlever les répertoires qui sont de trop et en renommer un ou plusieurs pour mieux décrire votre projet. Par exemple, le répertoire Bidon-IO-Dallas-Keil pourrait être renommé ProjetChrono. On retrouverait des copies de sauvegarde (Copie_Retour), une dernière version sur laquelle on travaille (EnCours) et lors de la remise finale une dernière copie (version_Finale) nous indiquant celle qu'il faut regarder pour la correction. C'est le même principe qui est utilisé dans les autres répertoires.



Liste des différents répertoires pour la réalisation d'un projet.

- Section pour les documents.
- Section pour la gestion ou planification du projet.
- Section pour les programmes.
- Section pour les schémas.
- Section pour les outils logiciels de travail.
- Section pour les simulations (multisim, Keil, etc)

Note : Dans répertoire Outils, ne faire que la création des répertoires avec le nom de l'outil et ne rien y remiser pour limiter la grosseur totale du projet. Dans la pratique, vous y auriez remis le logiciel pour pouvoir le retrouver facilement lorsque vous auriez eu besoin de retravailler sur ce projet. Si vous avez utilisé des outils spéciaux ne provenant pas du collège, créez le répertoire et remisez le logiciel pour que l'on puisse retravailler sur votre projet.

15. ÉVALUATION ET ÉLÉMENTS DU RAPPORT DE PROJET (50%)

COMPÉTENCES : L, M, N, R, S, V.

Remettre une copie papier de votre rapport en suivant l'ordre des éléments suivants:

1.1. Projet

- Explication du projet dans son ensemble ®.
- Schéma bloc du projet. ®.
- Fonctionnement (matériel et logiciel) ®.
- Organisation des dossiers de remise du projet (Section documentation, schémas, programmes).
- Compilateurs et logiciels utilitaires nécessaires à la réalisation du projet.

NOTES POSSIBLE				
/ 2.0 / 4				
0	0.5	1.0	1.5	2.0
0	1.0	2.0	3.0	4.0
POINTS / 16				
				/ 2
				/ 4
				/ 4
				/ 4
				/ 2

1.2. Schéma câblage et électrique

- Schéma de câblage ®.
- Tableau descriptif du câblage ®.
- Schémas électriques de votre carte I2C.
- Schémas électriques des modules du projet (Drive moteur, STM32, Dallas, etc.).
- Documents techniques de tous les modules et capteurs ayant été achetés (Drive moteur, véhicule, suiveur ligne, etc.).
- Fiches techniques de tous les composants.

POINTS / 16				
				/ 4
				/ 2
				/ 3
				/ 2
				/ 2
				/ 3

1.3. Programme

- Explication du programme ®.
- Projet du programme compilable.
- Liste commentée, des programmes en C (télécommande) et C++ (véhicule).
 - Entête (Paramètres E/S, Description, etc...)
 - Commentaires, indentation, aspect général (propreté, 80 colonnes, etc.)
 - Respect de la convention pour le nom des variables, fonctions, classes, etc.
 - Respect des conventions de programmation objet.
 - Structuration du programme.

POINTS / 14				
				/ 2
				/ 2
				/ 2
				/ 2
				/ 2

1.4. Procédures

- Procédure de vérification matérielle ®.
- Procédure de vérification logicielle ®.

POINTS / 4				
				/ 2
				/ 2

Total: / 50

Note:

- Tous les éléments devront être remis en format électronique sur le réseau du collège.
- Les éléments **pour lesquels la mention ® apparaît** devront être remis également en format papier (Rapport écrit (Page titre, table des matières, etc.)
- L'ordre de présentation de la documentation dans le rapport doit suivre l'ordre indiqué ci-haut.
- Les schémas devront être brochés ou placés dans le sens de lecture.
- Pour le rapport, vous devez fortement considérer que le véhicule est repris à la 5e session. Votre documentation doit être conforme et suffisamment complète pour vous aider lors du projet de la 5e session.

16.ÉVALUATION DU MONTAGE ET FONCTIONNEMENT (50%)

COMPÉTENCES : E, F, G, H, J, P, Q.

Véhicule (Dallas)		Étudiant #1	Étudiant #2	Étudiant #3
NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5.0 0 2.5 5 7.5 10				
Fiche notation	Vérification des éléments matériels suivants: Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle			
# 1	Montage mécanique final du véhicule (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 1	Câblage final du véhicule (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Communication module Bluetooth (paire) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 2	Carte contrôleur I2C (I)	/ 10	/ 10	/ 10
	Démonstration logicielle autonome des éléments suivants: À l'aide de la classe CLTest de votre projet. Vous devrez pouvoir préparer sur demande un fichier .hex pour chacun des tests.			
# 2	Suiveur de ligne (I2C I/O) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 2	Capteur de distance (I2C A/D) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 2	Supervision de la tension de la pile (I2C (A/D) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Communication série COM2 Dallas (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Affichage de l'écran Dallas (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Mode manuel (véhicule avec Dallas) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Mode dépannage / technicien (véhicule avec Dallas) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Mode suiveur de ligne (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Mode évitement (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 4	Mode enregistrement parcours et reproduction de ce parcours (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 2	Limitation de la vitesse (I2C A/D) (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 6	Absence de bris (de tout ordre) lors du déroulement du projet (I)	/ 5	/ 5	/ 5
TOTAL PARTIEL VÉHICULE		/ 85	/ 85	/ 85

17.ÉVALUATION DU MONTAGE ET FONCTIONNEMENT (50%) (Suite)

<u>Télécommande (STM32)</u>		Étudiant #1	Étudiant #2	Étudiant #3
	NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5 0 2.5 5 7.5 10			
<u>Fiche notation</u>	<u>Vérification des éléments matériels et logiciels suivants:</u> Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle			
# 5	Affichage de l'écran STM32 (E)	/ 2.5	/ 2.5	/ 2.5
# 5	Communication série COM2 (E)	/ 2.5	/ 2.5	/ 2.5
# 5	Clavier (E)	/ 5	/ 5	/ 5
# 3	Contrôle de la vitesse avec l'inclinomètre (E)	/ 5	/ 5	/ 5
	TOTAL PARTIEL TÉLÉCOMMANDE	/ 15	/ 15	/ 15

Fonctionnement véhicule	/ 85	/ 85	/ 85
Fonctionnement télécommande	/ 15	/ 15	/ 15
Total <u>MAXIMAL FONCTIONNEMENT</u> 100 / 100	/ 100	/ 100	/ 100

RAPPORT (50%)		/ 50	/ 50
FONCTIONNEMENT (50%)		/ 50	/ 50
Total GLOBAL (100%)		/100	/100

Toute note d'équipe pourra être réajustée individuellement dans le cas où les membres de l'équipe ne se seraient pas partagé le travail équitablement.

Manque d'assiduité, retard, pause prolongée, promenade dans le cégep, implication, etc...

MONTAGE ET CÂBLAGE DU VÉHICULE Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle	Étudiant #1 NOM:	Étudiant #2 NOM:	Étudiant #3 NOM:
NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5 0 2.5 5 7.5 10			
Montage mécanique final du véhicule (E) • Disposition et fixation des capteurs et modules	/ 5	/ 5	/ 5
Câblage final du véhicule (E) • Respect de la grosseur des fils • Respect de fils torsadés regroupés par fonction • Disposition et regroupement avec attache • Numérotation des fils • Respect du schéma de câblage • Respect du tableau descriptif du câblage.	/ 5	/ 5	/ 5

NOTE:

- Le schéma de câblage doit être accompagné d'un tableau composé des champs définissant le numéro, le rôle, les couleurs des fils composant la torsade, l'origine et la destination (dans les deux derniers cas, la référence connue des connecteurs doit être donnée) des torsades de fils du véhicule. Sur le schéma de câblage, il est préférable de représenter les torsades de fils par un seul trait sur lequel on indique le nombre de conducteurs. Les nappes de fils devront être numérotées dans le but d'en faire la référence dans le tableau de définition.

(2) FEUILLE ÉVALUATION CARTE CONTRÔLEUR I2C

ÉQUIPE # _____

CARTE CONTRÔLEUR I2C Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle		Étudiant #1 NOM:	Étudiant #2 NOM:	Étudiant #3 NOM:
<u>VÉRIFICATION DU MATÉRIEL</u>				
Carte contrôleur I2C (I) <ul style="list-style-type: none">Sens des composants. /1C.I. SMT centré. /1Composants SMT bien alignés. /1Insertion complète des connecteurs. /1Quantité d’alliage. /1Polarité des connecteurs. /1Positionnement des connecteurs. /1Nettoyage. /1Vérification fonctionnement. /2	/ 10	/ 10	/ 10	
<u>VÉRIFICATION DU LOGICIEL</u>				
NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5 0 2.5 5 7.5 10				
Suiveur de ligne (I2C I/O) (E) <ul style="list-style-type: none">Lecture adéquate du capteur.Logique de contrôle (Gauche, Droite, Arrêt).Affichage de l’état (valeur) du capteur.	/ 5	/ 5	/ 5	
Capteur de distance (I2C A/D) (E) <ul style="list-style-type: none">Lecture adéquate du capteur.Logique de contrôle (Déplacement si objet présent).Affichage de l’état (valeur) du capteur.	/ 5	/ 5	/ 5	
Supervision de la tension de la pile (I2C (A/D) (E) <ul style="list-style-type: none">Lecture adéquate du capteur.Affichage de la tension de la pile (float).	/ 5	/ 5	/ 5	
Limitation de la vitesse (I2C A/D) (E) <ul style="list-style-type: none">Lecture adéquate du capteur.Affichage de la tension de la limite de vitesse.	/ 5	/ 5	/ 5	

(3) FEUILLE ÉVALUATION FONCTIONNEMENT INCLINOMÈTRE

ÉQUIPE # _____

INCLINOMÈTRE (STM32) Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle	Étudiant #1 NOM:	Étudiant #2 NOM:	Étudiant #3 NOM:
<u>VÉRIFICATION DU LOGICIEL</u>			
NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5 0 2.5 5 7.5 10			
Contrôle de la vitesse avec l'inclinomètre (E) (STM32F407) <ul style="list-style-type: none">Lecture adéquate du capteur.Logique de contrôle (Transmission de trames correspondante).	/ 5	/ 5	/ 5

(4) FEUILLE ÉVALUATION AUTRES MODULES DU PROJET

ÉQUIPE # _____

AUTRES MODULES DU PROJET Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle		Étudiant #1 NOM:	Étudiant #2 NOM:	Étudiant #3 NOM:
NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5 0 2.5 5 7.5 10				
VÉHICULE				
Communication série COM2 Dallas (E) • Transmission d'une trame. • Réception d'une trame. • Affichage des trames reçues et transmises.	/ 5	/ 5	/ 5	
Affichage de l'écran Dallas (E) • Affichage en Hexadécimal du capteur de ligne. • Affichage d'un float pour la tension de la pile. • Affichage d'information complémentaire.	/ 5	/ 5	/ 5	
Fonctionnement modules Bluetooth par paire (E)	/ 5	/ 5	/ 5	
Réalisation des modes de fonctionnement				
Mode manuel (véhicule avec Dallas) (E)	/ 5	/ 5	/ 5	
Mode dépannage/technicien (véhicule Dallas) (E)	/ 5	/ 5	/ 5	
Mode suiveur de ligne (E)	/ 5	/ 5	/ 5	
Mode évitement (E)	/ 5	/ 5	/ 5	
BONUS: Mode enregistrement d'un parcours et reproduction de ce parcours (E)	/ 5	/ 5	/ 5	

(5) FEUILLE ÉVALUATION AUTRES MODULES DU PROJET

ÉQUIPE # _____

TÉLÉCOMMANDE Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle	Étudiant #1 NOM:	Étudiant #2 NOM:	Étudiant #3 NOM:
TÉLÉCOMMANDE			
Affichage de l'écran STM32 (E) <ul style="list-style-type: none">Affichage en Hexadécimal du capteur d'inclinaison axe X et Y.	/ 2.5	/ 2.5	/ 2.5
Communication série COM2 (E) <ul style="list-style-type: none">Transmission d'une trame.Réception d'une trame.Affichage des trames reçues et transmises.	/ 2.5	/ 2.5	/ 2.5
Clavier (E) <ul style="list-style-type: none">Affichage des touches du clavier par interruption.	/ 5	/ 5	/ 5

(6) FEUILLE ÉVALUATION BRIS DE MATÉRIEL DURANT PROJET

ÉQUIPE # _____

BRIS DE MATÉRIEL DURANT PROJET Répartition de la note: E: Équipe I: Individuelle		Étudiant #1 NOM:	Étudiant #2 NOM:	Étudiant #3 NOM:
NOTES POSSIBLES 0 0.75 1.25 2.0 2.5 0 1.25 2.5 3.75 5 0 2.5 5 7.5 10				
Absence de bris (de tout ordre) (I) lors du déroulement du projet		/ 5	/ 5	/ 5
DESCRIPTION DU BRIS LORS DU PROJET				

Préparation à L'ASP.

Dans le but de préparer l'étudiant à l'ASP, il est convenu de rencontrer chacun d'eux, individuellement, à la fin des présentations de projets. Lors de cette rencontre, l'emploi des grilles (voir pages suivantes) permettra d'attester l'atteinte par l'étudiant des grands résultats visés dans la formation.

Cette étape précieuse de l'évaluation de l'étudiant lui permettra de se situer à un moment clé de sa formation, soit lors du projet de fin de session.

Grille d'observation					
SESSION #4					
NOM DE L'ÉTUDIANT : _____		Semaine : _____			
PLANIFICATION (M)		A	B	C	D
• Planifier la mise en réseau des dispositifs de systèmes ordinés. (M)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONCEPTION (C, D, L, N, S et V)		A	B	C	D
• Concevoir des interfaces analogiques. (L)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Concevoir un circuit imprimé. (N)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Concevoir des interfaces numériques en TSO. (C, V)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Concevoir des interfaces analogiques en TSO. (C, V)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Résoudre des problèmes de programmation d'un système ordonné à microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (V)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RÉALISATION (E, F, G, H et P)		A	B	C	D
• Monter et mettre en fonction un circuit imprimé. (P)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Réaliser des circuits électroniques numériques en logique programmée. (F)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Appliquer des procédures de montage et de dépannage pour un circuit de moyenne envergure. (E, F)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Réaliser des montages électroniques comprenant un microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (G)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Résoudre des problèmes de programmation d'un système ordonné à microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (H)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DÉPANNAGE (J)		A	B	C	D
• Dépanner des dispositifs mis en réseau. (J)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Dépanner la version de production d'un circuit imprimé. (J)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Appliquer des procédures de montage et de dépannage pour un circuit de moyenne envergure. (J)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Réaliser des montages électroniques comprenant un microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (J)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTÉGRATION (Q, U et T)		A	B	C	D
• Mettre en réseau des dispositifs de systèmes ordinés. (Q)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Intégrer des dispositifs réseau. (Q)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION (B, K et R)		A	B	C	D
• Lire et interprété les fiches techniques. (B)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A : Optimal – B : Attendu – C : seuil minimal – D : Inférieur aux exigences

Grille d'observation				
SESSION #4				
NOM DE L'ÉTUDIANT : _____	Semaine : _____			
PLANIFICATION (M)	A	B	C	D
• Planifier la mise en réseau des dispositifs de systèmes ordinés. (M)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•				
CONCEPTION (C, D, L, N, S et V)	A	B	C	D
• Concevoir des interfaces analogiques. (L)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Concevoir un circuit imprimé. (N)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Concevoir des interfaces numériques en TSO. (C, V)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Concevoir des interfaces analogiques en TSO. (C, V)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Résoudre des problèmes de programmation d'un système ordonné à microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (V)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•				
RÉALISATION (E, F, G, H et P)	A	B	C	D
• Monter et mettre en fonction un circuit imprimé. (P)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Réaliser des circuits électroniques numériques en logique programmée. (F)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Appliquer des procédures de montage et de dépannage pour un circuit de moyenne envergure. (E, F)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Réaliser des montages électroniques comprenant un microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (G)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Résoudre des problèmes de programmation d'un système ordonné à microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (H)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•				
DÉPANNAGE (J)	A	B	C	D
• Dépanner des dispositifs mis en réseau. (J)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Dépanner la version de production d'un circuit imprimé. (J)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Appliquer des procédures de montage et de dépannage pour un circuit de moyenne envergure. (J)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Réaliser des montages électroniques comprenant un microcontrôleur communiquant avec des circuits mis en réseau multipoint à protocole complexe. (J)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•				
INTÉGRATION (Q, U et T)	A	B	C	D
• Mettre en réseau des dispositifs de systèmes ordinés. (Q)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Intégrer des dispositifs réseau. (Q)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•				
COMMUNICATION (B, K et R)	A	B	C	D
• Lire et interpréter les fiches techniques. (B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A : Optimal – B : Attendu – C : seuil minimal – D : Inférieur aux exigences

AMÉLIORATIONS AU PROJET

CHANGEMENTS RÉALISÉS

- Tableau d'évaluation refait,
- Organisation des répertoires.

MODIFICATION À APPORTER POUR UNE NOUVELLE ANNÉE

- Page 1 Date + nom des enseignants
- Horaire de la session
- Liste des équipes,
- Horaire de vérification finale du projet des équipes
- Date de remise des travaux
- Modifier les notes de bas de page

TRAVAIL À RÉALISER

- FaireCapteur d'évitement monté sur servo moteur....!