# Laboratoire 9: Mise en marche du CAN et d’une passerelle

## Durée:

1 semaines.

## Objectifs:

* Démontrer sa compréhension du protocole CAN et de son implantation (sommatif);
* Améliorer sa capacité à concevoir des machines à états (formatif);
* Mettre en œuvre des machines à états de communications à protocole complexe (sommatif);

## Matériel:

* Deux ensembles de développement STM32F4-Disco par équipe;
* Un ensemble de développement Dallas
* Matériel requis pour implanter la solution retenue (câble);
* Logiciel 247-637 S-0008, S-0009 et S-0010
* Résultats du laboratoire 8A

## Déroulement:

* Introduction faite par l'enseignant:
  + Passerelles et protocole CAN;
  + Problèmes susceptibles d’être causés par le module Bluetooth et pistes de solution.
  + Résumé du travail à faire en deux étapes :
    - Module STM32 à passerelle STM32 à Dallas à passerelle STM32 à Module STM32.

## Introduction:

Le laboratoire 8A vous demandait de vous familiariser avec des logiciels qui permettaient à un ensemble STM32F4-Discovery de communiquer avec un ensemble Dallas. Ces logiciels disposaient de machines à états qui géraient les communications et ces machines faisaient appel à des fonctions qui servaient à récupérer, valider ou traiter des messages ou encore à en préparer ou à en transmettre. L’emploi de ces fonctions permettait de séparer le code qui s’intéresse à l’information contenu dans les messages du code qui prend en charge les séquences d’opérations à faire pour que les communications se fassent. Cette approche est encore de mise pour le laboratoire 8B.

Ce laboratoire sommatif vous demande plutôt d’établir un lien CAN entre deux ensembles STM32F4-Discovery tout en maintenant un lien série entre un de ces deux ensembles et un ensemble Dallas. Vous procèderez par étape pour y parvenir. La première étape vous fera mettre le lien CAN en place tandis que la deuxième étape vous fera ajouter le lien série au système à trois ensembles que vous construirez.

## Première partie (sommatif) :

Vous devez d’abord faire en sorte que deux ensembles STM32F4-Discovery s’échange des messages CAN en tenant compte des points suivants :

* Un des ensembles, le « maître », attend d’abord qu’on appuie sur son bouton pour transmettre un message CAN tandis que l’autre, la « passerelle », attend d’abord de recevoir un message qu’il doit traiter avant de faire quoi que ce soit;
* Le fait d’appuyer sur le bouton du maître lui fait envoyer un message CAN qui contient un bloc de quatre (4) octets (ex. 0x01, 0x02, 0x03 et 0x04) auquel on a attribué l’adresse 0x123;
* L’initialisation de la passerelle lui permet de récupérer les messages dont l’adresse est 0x123;
* La programmation de la passerelle lui permet aussi de récupérer les données des messages, de les valider et de les traiter avant de procéder à des transmissions de messages;
* La récupération d’un message valide par la passerelle lui fait automatiquement transmettre un message CAN qui contient quatre (4) octets dont les valeurs sont égales au double de celles qui ont été reçues (i.e. la passerelle transmet 0x02, 0x04, 0x06 et 0x08 quand elle reçoit 0x01, 0x02, 0x03, 0x04)
* Les messages qui sont transmis par la passerelle contiennent tous un bloc de données auquel on a attribué l’adresse 0x124;
* L’ensemble maître est responsable de la récupération, de la validation et du traitement des données associées à l’adresse 0x124;
* Le traitement qui est fait pas l’ensemble maître se limite à additionner 1 à chacune des données qu’il récupère;
* Le programme S-0010 peut servir de point de départ pour la programmation du maître si on s’assure que le fait d’appuyer sur son bouton lui fait transmettre un message CAN plutôt qu’un message par lien série;
* Le programme S-0010 peut aussi servir de point de départ pour la programmation de la passerelle.
* Le bon fonctionnement des communications entre le maître et la passerelle se démontre à l’aide de « breakpoints » placés aux bons endroits dans leur code respectif.

## Deuxième partie (sommatif) :

Vous devez d’abord faire en sorte de modifier les programmes que la première partie de laboratoire vous a fait faire pour que l’ensemble STM32F4-Discovery qui agit comme passerelle échange aussi des messages par lien série avec l’ensemble Dallas en tenant compte des points suivants :

* Le maître attend d’abord qu’on appuie sur son bouton pour transmettre un message CAN de quatre octets (ex. 0x01, 0x02, 0x03 et 0x04) dont l’adresse est 0x123;
* La passerelle transmet un message à l’attention de l’ensemble Dallas à chaque fois qu’elle reçoit un ensemble de données dont l’adresse est 0x123;
* Les messages transmis par la passerelle à l’intention de l’ensemble Dallas contiennent les mêmes données que les messages CAN qu’elle reçoit en récupérant les données associées à l’adresse 0x123;
* L’ensemble Dallas répond aux messages qu’il reçoit en doublant les valeurs qu’il récupère pour les transmettre par la suite à la passerelle (*c.f.* programme S-0008);
* La réception par la passerelle d’un message en provenance de l’ensemble Dallas lui fait doubler les valeurs qu’elle récupère avant de transmettre un message CAN qui contient le résultat de ces opérations et les blocs de données qui sont incorporés dans les messages CAN que transmet la passerelle sont associés à l’adresse 0x124;
* Le maître récupère, valide et traite les messages CAN dont l’adresse est 0x124 comme il le faisait pour la première partie du laboratoire;
* La validation du fonctionnement du système se fait avec des « breakpoints » dans le cas des ensembles STM32F4-Discovery et par l’affichage par un PC de données que lui fait parvenir l’ensemble Dallas.