

Programmer en gérant le temps

L'objectif de ce TP est de programmer en se préoccupant du temps qui passe.

Pour écrire vos programmes, partez du programme **base.c** (sur Moodle), pour avoir les définitions des 3 LED rouges, oranges et vertes, ainsi que des poussoirs.

1) **Séquenceur** : simulation d'une roue qui tourne.

Imaginez 12 LED placées sur un cercle. Créez un programme qui donne l'impression d'une roue qui tourne. *Pour vous aider : dessiner le chronogramme du déroulement d'un tour : avec des axes indiquant le temps en X, dessinez les valeurs (0 ou 1) des sorties.*

Écrivez le programme qui commande les 2 LED (rouge et verte), comme si elles étaient les deux premières des 12 LED formant un cercle. Il vous suffira de faire se succéder dans la procédure `loop()` des assignations et des délais.

2) **Compteur et suppression des rebonds de contact.**

Ecrivez un programme qui compte les pressions sur le poussoir S1.

Utilisez une variable `uint8_t cpt;` pour le comptage.

L'affichage de la valeur du compteur se fera simplement en binaire sur 2 bits, avec les LED rouge et verte.

Astuce : utilisez les poids binaires 1 et 2. La division entière (/ en C) et le reste de la division (% en C) permettent par exemple de savoir si le deuxième bit est à 1 par :

```
if ( (cpt / 2) % 2)...
```

Une solution beaucoup plus élégante avec des opérateurs logiques sera enseignée dans deux semaines.

Commencez par compter les fronts montants du poussoir (qui sont les fronts descendants du signal sur le microcontrôleur : les définitions en tiennent compte en inversant la valeur lue avec la négation logique « ! »).

Observez si possible les rebonds de contact. Ajouter un délai dans la boucle pour les supprimer.

Remarque : j'utilise ici le terme de « front » alors que j'avais utilisé le terme de « flanc » dans le MOOC Comprendre les microcontrôleurs. Considérez ces deux termes comme synonymes, il semble que le terme « front » soit plus exact dans ce cas.

3) **Mesure du temps** : remplissage d'une bouteille.

Un système de remplissage de bouteilles possède seulement une entrée et une sortie :

- un bouton-poussoir, commandé par l'opérateur
- une vanne de qui fait couler le liquide dans le bouteille.

Après avoir allumé la machine (ou pressé sur le bouton Reset de la carte), l'opérateur va placer une bouteille à remplir, presser sur le poussoir, en le laissant pressé jusqu'à ce que la bouteille soit pleine. Le temps de remplissage est alors mesuré.

Pour les bouteilles suivantes, il suffira à l'opérateur de presser courtement sur le poussoir. Le système va alors remplir la bouteille, en enclenchant la vanne durant le temps mesuré.

Pour une meilleure lecture de votre programme, ajoutez les définitions suivantes :

```
#define Remplis Pous1On  
#define VanneOn LedRougeOn  
#define VanneOff LedRougeOff
```

Envoyez-moi votre programme par mail : philippe.muellhaupt@epfl.ch

Bon TP !