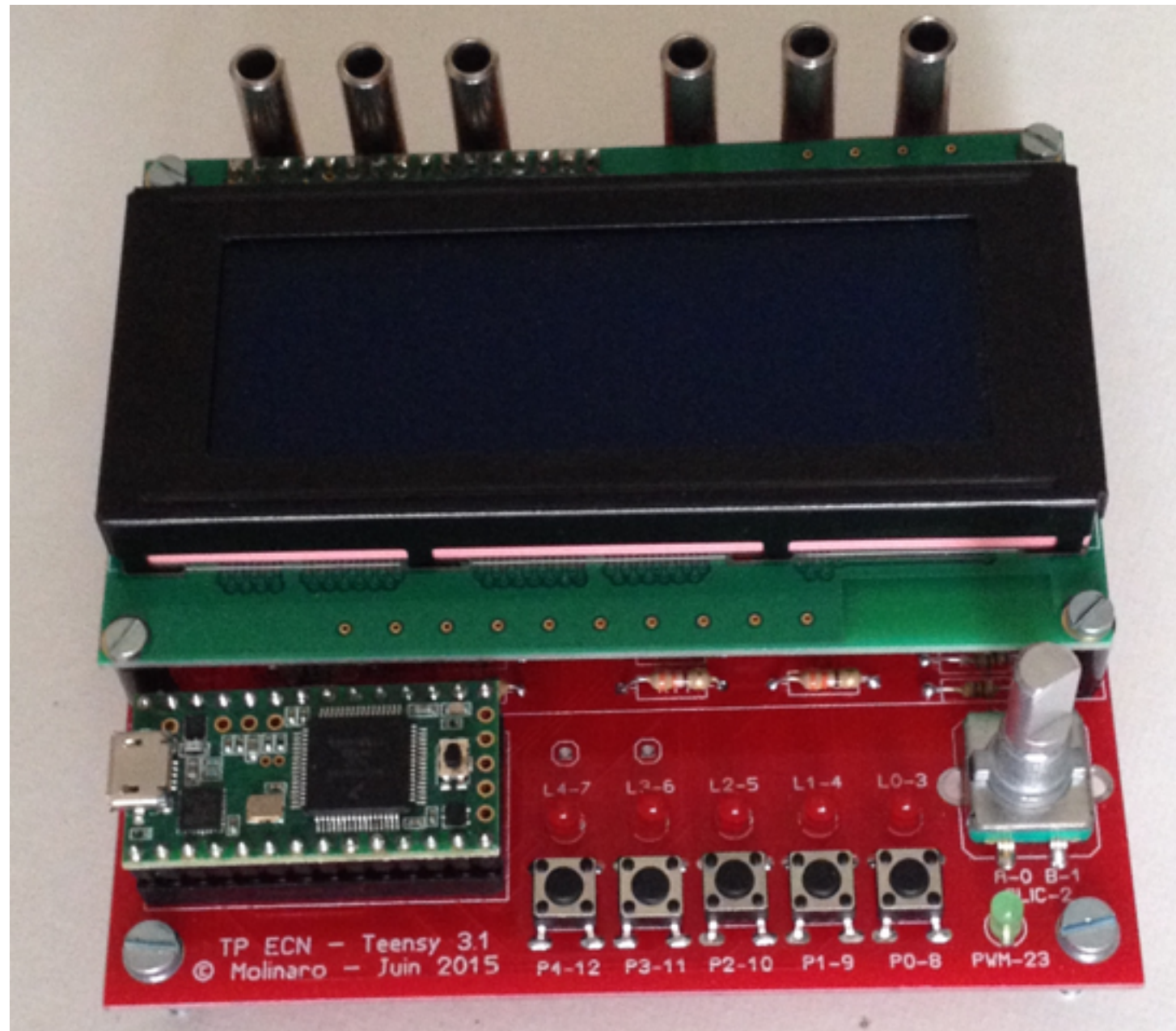


Temps Réel



But de cette partie

Objectif :

- *disposer de routines permettant d'afficher sur l'afficheur LCD des chaînes de caractères et des nombres.*

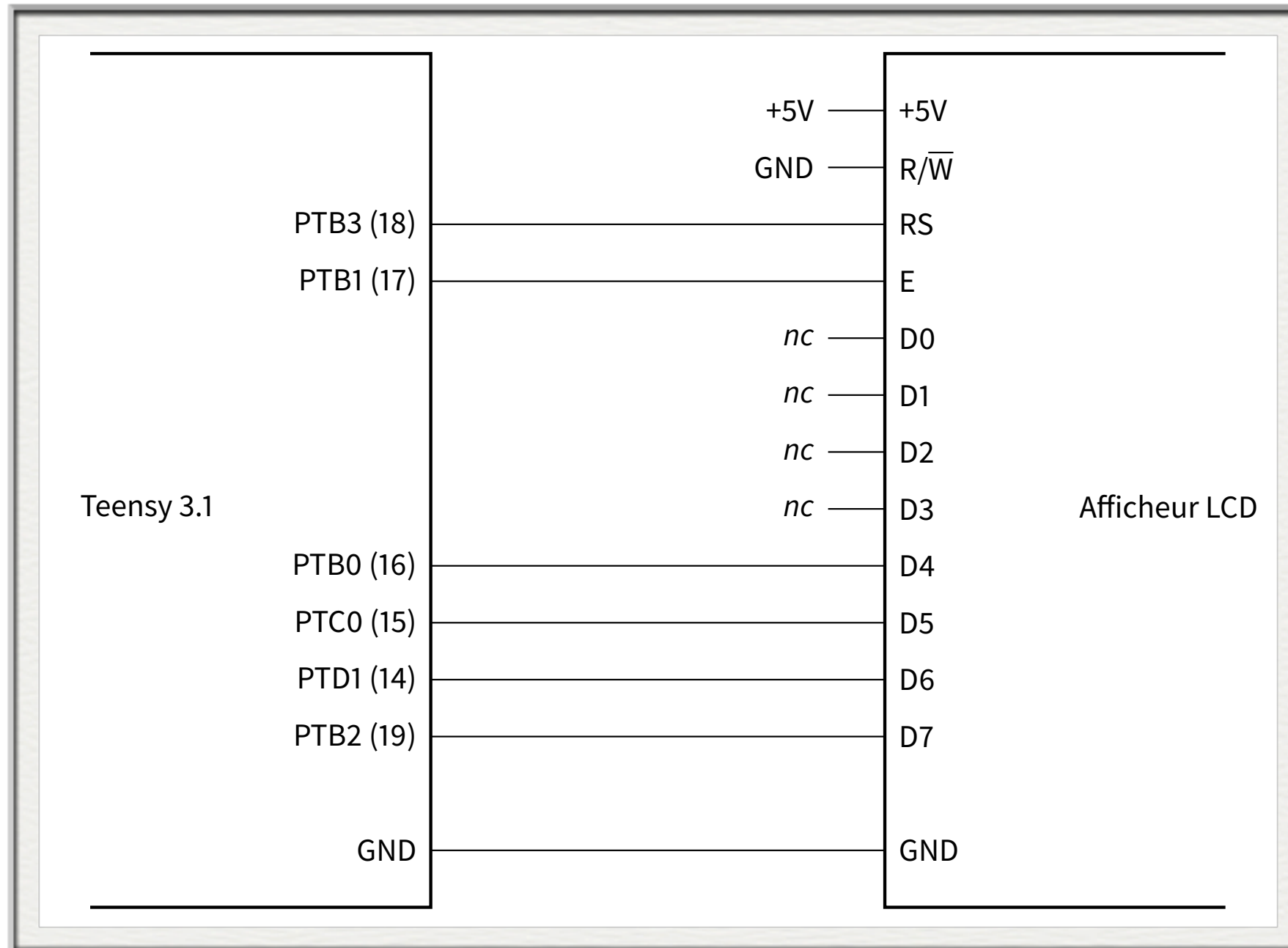
Problèmes à résoudre :

- configuration de l'afficheur LCD ;
- routines d'affichage.

Travail à faire :

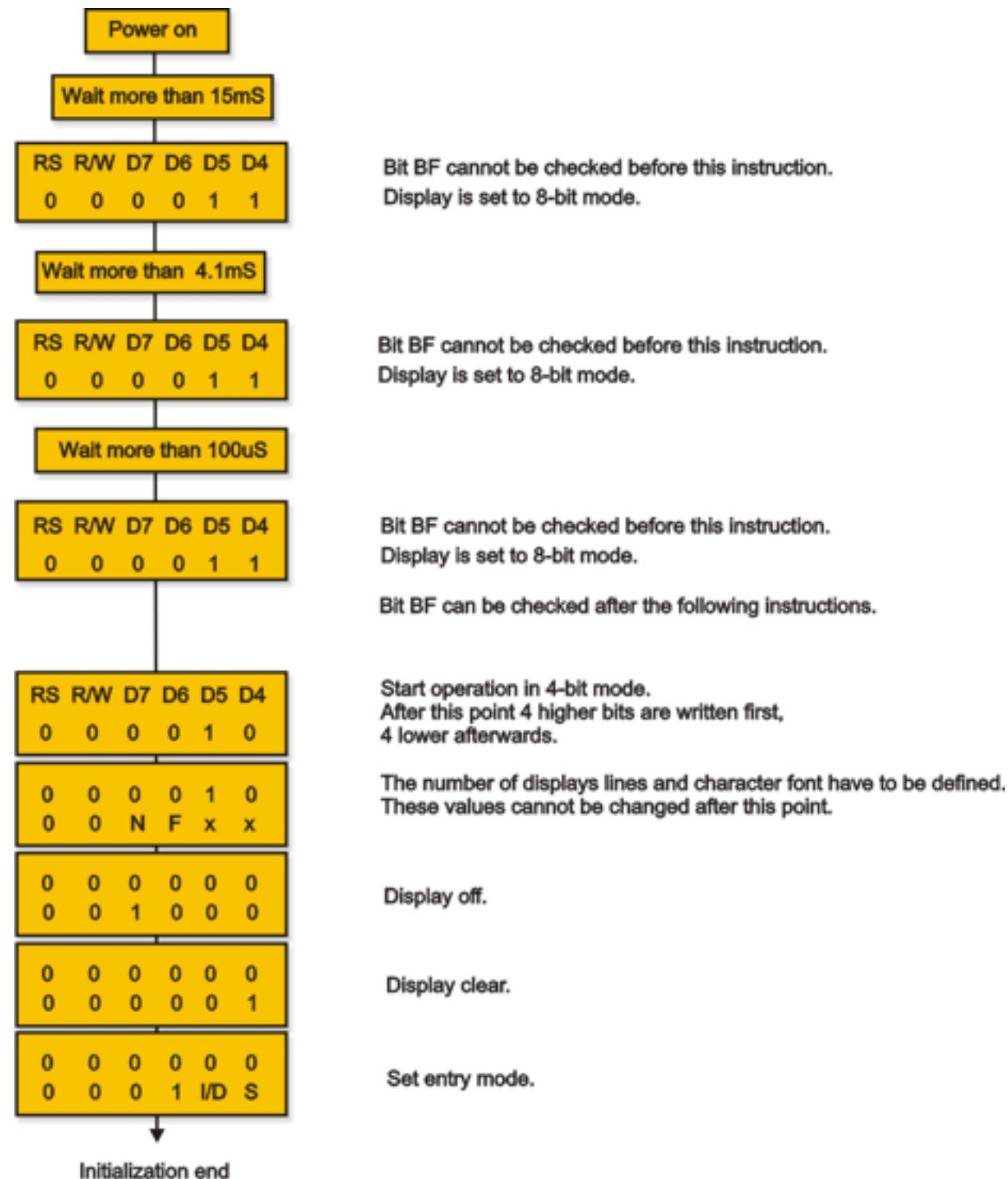
- réaliser un programme qui affiche un texte en permanence sur la première ligne, et toutes les secondes ;
 - sur la deuxième ligne le nombre de milli-secondes écoulées depuis le démarrage ;
 - sur la troisième ligne ce même nombre modulo 20.

Connexion de l'afficheur LCD



La connexion est de type « 4 bits ».

Initialisation de l'afficheur LCD



<http://www.mikroe.com/chapters/view/77/pic-basic-book-chapter-4-examples/>

Initialisation : routine setupLCD

lcd.c

```
static void setupLCD (void) {
    configurePorts () ;
    //--- Étape 1 : attendre 15 ms
    busyWaitingDuringMS (15) ;
    //--- Étape 2 : écrire la commande 0x30
    write4BitCommand (0x3) ;
    //--- Étape 3 : attendre 4,1 ms (en fait 5 ms)
    busyWaitingDuringMS (5) ;
    //--- Étape 4 : écrire la commande 0x30 une 2e fois
    write4BitCommand (0x3) ;
    //--- Étape 5 : attendre 100 µs
    ...
}

//-----*
```

MACRO_INIT_ROUTINE (setupLCD) ;

La routine setupLCD programme les ports correspondants aux signaux d'interface, et initialise l'afficheur LCD suivant la procédure illustrée à la page précédente. Elle est automatiquement exécutée lors du démarrage du micro-contrôleur.

Routines d'affichage de lcd.c (1/3)

```
void clearScreen (void) ;
```

Efface l'afficheur, en plaçant le curseur au début de la ligne du haut.

```
void gotoLineColumn (const uint32_t inLine, const uint32_t inColumn) ;
```

Déplace le curseur sans rien écrire. inLine vaut 0 (ligne du haut) à 3 (ligne du bas), inColumn vaut 0 (colonne de gauche) à 19 (colonne de droite).

```
void printString (const char * inString) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur la chaîne de caractères.

```
void printChar (const char inChar) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur le caractère.

```
void printSpaces (const uint32_t inCount) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur inCount espaces.

Routines d'affichage de lcd.c (2/3)

```
void printUnsigned (const uint32_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur le nombre non signé.

```
void printSigned (const int32_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur le nombre signé.

```
void printHex1 (const uint32_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur les 4 bits de poids faible du nombre non signé de 32 bits sous la forme d'un chiffre hexadécimal.

```
void printHex2 (const uint32_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur l'octet de poids faible du nombre non signé de 32 bits sous la forme de deux chiffres hexadécimaux.

Routines d'affichage de lcd.c (3/3)

```
void printHex4 (const uint32_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur les deux octets de poids faible du nombre non signé de 32 bits sous la forme de quatre chiffres hexadécimaux.

```
void printHex8 (const uint32_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur le nombre non signé de 32 bits sous la forme de 8 chiffres hexadécimaux.

```
void printHex16 (const uint64_t inValue) ;
```

Imprime à l'endroit du curseur le nombre non signé de 64 bits sous la forme de 16 chiffres hexadécimaux.

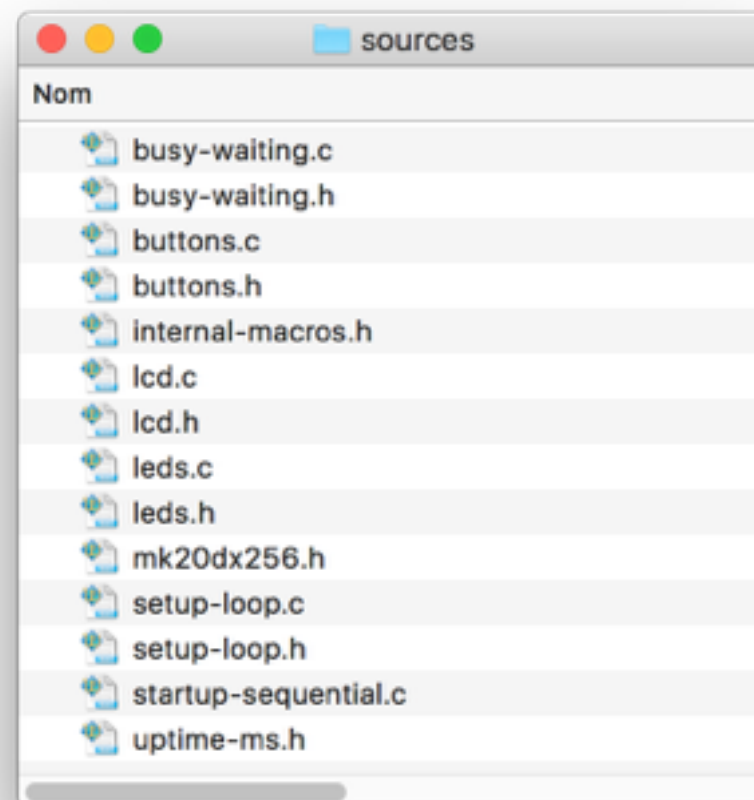
Travail à faire (1/2)

Écrire un programme qui affiche un texte en permanence sur la première ligne, et qui effectue cycliquement :

- une attente d'une seconde ;
- affichage sur la deuxième ligne du nombre de milli-secondes écoulées depuis le démarrage ;
- affichage sur la troisième ligne de ce même nombre modulo 20.

Pour cela :

- dupliquer le programme précédent et le renommer ;
- récupérer les fichiers `lcd.h` et `lcd.c` sur le serveur pédagogique, archive 06-sources.tbz.



Travail à faire (2/2)

Écrire un programme qui affiche un texte en permanence sur la première ligne, et qui effectue avec une période exacte d'une seconde :

- affichage sur la deuxième ligne du nombre de milli-secondes écoulées depuis le démarrage ;
- affichage sur la troisième ligne de ce même nombre modulo 20.