

# M2P CCI : examen Langage Machine, Novembre 2009

Deux heures, tous documents et calculatrices autorisés. Ordinateurs (PC) interdits.

Les deux parties indépendantes, 5 questions de 20 à 25 minutes chacune.

## 1 (45 mn) Déclarations et if

Voici un petit programme en langage C à traduire en langage s'assemblage.

```
short s = -5;
unsigned short x;
char c = 'n';
unsigned short y = 3;

void main (void)
{
    calcul ();
}

void calcul (void)
{
    s = s + 1;
    if (x < y) {
        x = x+y;
        c = 'o';
    } else {
        y = y+4;
    }
}
```

**Questions :**

1. **Traduire** les déclarations des variables dans data/bss et **écrire** la valeur initiale de la variable s en hexadécimal.
2. **Traduire** l'affectation de s et et le si ... alors ... sinon.

## 2 (75 mn) Procédures, boucle et tableau

Voici (au verso) un programme C de recherche de la valeur et de la position du maximum des éléments d'un tableau, dont **quelques instructions** sont **à traduire**.

On fera les hypothèses suivantes :

- convention d'appel : le paramètre max est passé dans le registre r0 et l'adresse de retour dans le registre lr.
- seules seront stockées dans des registres (précisés entre parenthèses) les variables suivantes : maxi (r1), pt (r2), pt\_maxi (r3), indice (r8) et val (r9).
- les autres variables sont stockées en mémoire (data/bss).

**Questions :** traduire en langage d'assemblage :

1. les **affectations** de val dans main, de pt avant la boucle et de adr\_max après la boucle dans pos\_max.
2. (uniquement le squelette de) la **boucle while**. La traduction du si alors sinon n'est pas demandée (mettre un simple commentaire "placer le code du if ici").
3. l'**appel** de pos\_max et l'**affectation** de indice dans main.

```

/* Chercher max de tableau */
/* Hypothese : NB>0          */

#define NB 4

unsigned long tableau [NB];

unsigned long maximum;
unsigned long *adr_max = NULL;

void pos_max (unsigned long *max)          /* r0 */
{
    register unsigned long maxi;          /* r1 */
    register unsigned long *pt;          /* r2 */
    register unsigned long *pt_maxi;     /* r3 */

    /* par default max = 1er element */
    maxi = tableau [0];
    pt_maxi = tableau;

    pt = tableau +1;                      /* 1 */
    while (pt < tableau + NB)             /* 2 */
    {
        if (*pt > maxi)
        {
            maxi = *pt;
            pt_maxi = pt;
        }
        pt ++;                            /* 2 */
    }                                       /* 2 */
    *max = maxi;
    adr_max = pt_maxi;                    /* 1 */
}

void main (void)
{
    register int indice;                  /* r8 */
    register unsigned long val;           /* r9 */
    pos_max(&maximum);                    /* 3 */
    indice = adr_max - tableau;           /* 3 */
    val = *adr_max;                       /* 1 */
    printf ("tab [%d] %lu\n",
            indice, val);
}

```