Algorithmes et Structures de Données
Mardi 12 Novembre 2019

Durée 1H30 – Cours et TD **NON** autorisés

Exercice 1 : Ecriture en chiffres romains (7 pts)

On souhaite convertir un nombre entier positif (compris entre 1 et 3999) en chiffres romains.
On rappelle la valeur des chiffres romains :
I=1 ; V=5 ; X=10 ; L=50 ; C=100 ; D=500 ; M=1000
On écrit les symboles du plus grand au plus petit (il peut y avoir plusieurs M, C, X et I), et leur valeur s'ajoute. Par ex, 172 s'écrit CLXXII. Si on se trouve avec quatre symboles identiques à la suite, on utilise à la place la notation soustractive : un symbole placé avant un symbole plus grand se retranche à lui. Par ex, 4 s'écrit IV et 199 s'écrit CXCIX.
On utilisera un tableau `t` de type `tab-rom`

```
Type tab-rom = tableau de [0..6] de car
```

Initialisé dans le programme principal comme suit :

```
t[0]='I' ; t[1]='V' ; t[2]='X' ; t[3]='L' ; t[4]='C' ; t[5]='D' ; t[6]='M'
```

1.1. Ecrire une fonction `chiffre2rom` qui renvoie la traduction en chiffre romain de l'entier `val` (compris entre 1 et 9) de rang `rang` (0 : unité, 1 : dizaine, …). **Expliquer**.

```
Fonction chiffre2rom (t : tab-rom ; val, rang : entier) : chaine
```

Exemples :

```
chiffre2rom(t, 3, 0) -> III
chiffre2rom(t, 3, 1) -> XXX
chiffre2rom(t, 3, 2) -> CCC
chiffre2rom(t, 3, 3) -> MMM
chiffre2rom(t, 9, 0) -> IX
chiffre2rom(t, 9, 1) -> XC
```

1.2. Ecrire une fonction `dec2rom (t : tab-rom n : entier) : chaine` qui traduit l'entier positif `n` (compris entre 1 et 3999) en chiffre romain (de type `chaine`). Cette fonction appellera la fonction `chiffre2rom`. **Expliquer.**

Exercice 2 : Pile (6 pts)

Soient les fonctions définies comme suit pour x entier :

$f(x) = \begin{cases} 1 & si \quad x=0 \; ou \; x=1 \\ \end{cases}$

2.1. Ecrire les fonctions f et g en pseudo-langage.
2.2. Simuler la pile sur l'appel `écrire(f(6)){@0}` dans le programme principal.

Exercice 3 : Dichotomie (7 pts)

On souhaite calculer le zéro d'une fonction réelle f(x) sur l'intervalle réel [a, b], avec une précision epsilon. On suppose que la fonction f s'annule une unique fois sur [a, b]. Pour trouver ce zéro, on procède par dichotomie : partage d'un intervalle en deux parties égales puis sélection du sous-intervalle dans lequel existe le zéro de la fonction.

3.1. Ecrire en pseudo-langage la **fonction itérative** qui retourne le zéro d'une fonction f. **Expliquer le principe.**
3.2. Ecrire en pseudo-langage la **fonction récursive** qui retourne le zéro d'une fonction f. **Expliquer le principe.**