# Algorithmes et Structures de Données

Correction IS 2019

## Exercice 1 : Chiffre romain inverse (7 pts)

```
t[0]='I' ; t[1]='V' ; t[2]='X' ; t[3]='L' ; t[4]='C' ; t[5]='D' ; t[6]='M'
puiss10Dec2Rom(3, 3) -> MMM
puiss10Dec2Rom(9, 0) -> IX
puiss10Dec2Rom(9, 1) -> XC
traduit-dec2rom(t,3999) = MMMCMXCIX

Fonction  puiss10Dec2Rom (t : tab-rom ; val, puis : entier) : chaine
Var c : chaine
Debut
  Selon (val)
     0 : c ← ''
     1 : c ← t[puis*2]
     2 : c ← t[puis*2]+t[puis*2]
     3 : c ← t[puis*2]+t[puis*2]+t[puis*2]
     4 : c ← t[puis*2]+t[puis*2+1]
     5 : c ← t[puis*2+1]
     6 : c ← t[puis*2+1]+t[puis*2]
     7 : c ← t[puis*2+1]+t[puis*2]+t[puis*2]
     8 : c ← t[puis*2+1]+t[puis*2]+t[puis*2]+t[puis*2]
     9 : c ← t[puis*2]+t[puis*2+2]
  FinSelon
retourner(c)
Fin

Fonction traduit-dec2rom (t : tab-rom, n : entier) : chaine
Var puis : entier
    c : chaine
Début
  c ← ''
  puis ← 0
  TantQue (n>0) faire
      c ← puiss10Dec2Rom(t, n mod 10, puis) + c
      puis ← puis+1
      n ← n div 10
  FintantQue
retourner(c)
Fin
```

## Exercice 2 : Pile (6 pts)

```
Fonction f(x : entier) : entier;
Début
 Si (x = 0) or (x = 1)
    Alors f ← 1
    Sinon f ← g(x + 2) (* @1 *)
 FinSi
Retourner(f)
Fin

Fonction g(x : entier) : entier;
Début
Retourner(f(x - 3) + 5 ) (* @2 *)
Fin
```

Simuler la pile sur l'appel `écrire(f(6)){@0}` dans le programme principal.

| | |
|---|---|
| ~~@2, x=1~~ | r=1 |
| ~~@1, x=4~~ | r=6 |
| ~~@2, x=2~~ | r=6 |
| ~~@1, x=5~~ | r=11 |
| ~~@2, x=3~~ | r=11 |
| ~~@1, x=6~~ | r=16 |
| ~~@2, x=4~~ | r=16 |
| ~~@1, x=7~~ | r=21 |
| ~~@2, x=5~~ | r=21 |
| ~~@1, x=8~~ | r=26 |
| ~~@0, x=6~~ | r=26 |

## Exercice 3 : Dichotomie (7 pts)

On considère deux nombres réels a et b et une fonction réelle f continue sur l'intervalle [a, b] telle que f(a) et f(b) soient de signes opposés. Supposons que nous voulions résoudre l'équation f(x) = 0. D'après le théorème des valeurs intermédiaires, f a au moins un zéro dans l'intervalle [a, b]. La méthode de dichotomie consiste à diviser l'intervalle en deux en calculant m = (a+b)/2. Il y a maintenant deux possibilités : ou f(a) et f(m) sont de signes contraires, ou f(m) et f(b) sont de signes contraires.

```
Programme dicho
const e=0.01

Fonction f(x : réel) : réel
Début
 Retourne(x*x-10)
Fin

Fonction dicho-it(a,b : réel) : réel
Var m : réel
Début
  TantQue (b - a) > e  Faire
        m ← (a + b) / 2
        Si (f(a)*f(m) <= 0)
            Alors  b ← m
            Sinon  a ← m
        FinSi
  FintTantQue
retourner(a)
Fin

Fonction dicho-rec(a,b : réel) : réel
Var r,m : réel
Début
  Si (b-a)<=e
    Alors r ← a
    Sinon m ← (a+b)/2
         Si (f(a)*f(m) <= 0)
            Alors r ← dicho-rec(a,m)
            Sinon r ← dicho-rec(m,b)
         FinSi
  FinSi
retourner(r)
Fin

Début
écrire('racine(10)= ', dicho-it(3,4))
écrire('racine(10)= ', dicho-rec(3,4));
Fin
```