

Fiche de TD/TP : La Récursivité

Exercice 1

a) Déroulez les procédures récursives suivantes pour k=6 :

**Procédure test** (↓k : entier)

Début

Si (k≥0) alors    **test (k-1);**  
                          Écrire (k);

fsi;**Fin;**

**Procédure test** (↓k : entier)

Début

Si (k≥0) alors    Écrire (k);  
                          **test (k-1);**

fsi;**Fin;**

b) Que remarquez-vous, expliquez ?

c) Déroulez la procédure ci-dessous pour n=19 et n=13 et dites ce qu'elle fait :

**Procédure tester** (↓n:entier)

**Début**

**Si** (n>0) **alors** tester (n/2) ;  
                          Écrire(nmod2) ;

**fsi;fin**

d) Déroulez la fonction récursive suivante et dites ce qu'elle fait

**fonction produit**(n:entier, x :entier) :

**entier**

Début

si (n > 0) alors  
  écrire("avant appel", n,x);  
  produit ← produit(n - 1, x) + x;  
  écrire ("apres appel :",n,x);}

sinon

produit ← 0;

fsi, fin

**Début**

**n = 8, x = 5;**

écrire(**produit(n, x)**);

fin.

e) Donnez le type de chacune des procédures/fonctions citées ci-dessus ;

Exercice 2

a) Écrire une fonction itérative qui renvoie le reste de la division euclidienne d'un entier a par un entier b en utilisant les soustractions successives.

b) Donner la fonction récursive correspondante.

Exercice 3

Écrire un algorithme qui utilise une fonction récursive permettant de calculer le coefficient binomial où n et p sont des entiers naturels. (avec  $0 \leq p \leq n$ .)

$$C_n^p = \begin{cases} 1 & \text{Si } p = 0 \text{ ou } p = n \\ C_{n-1}^p + C_{n-1}^{p-1} & \text{Sin } > p > 0. \end{cases}$$

Exercice 4

Écrire une fonction itérative qui calcule la somme des n premiers carrés. Par exemple, si n vaut 3, cette fonction calculera:  $1^2+2^2+3^2$ . Cette fonction n'est définie que pour un n supérieur à 0. Tester la fonction dans un algorithme principal.

Écrire une fonction récursive qui permet de traiter le même problème, et faire son appel dans un algorithme principal.

### **Exercice 5**

On considère un jeu à deux joueurs (Mehdi et Salim) où l'on dispose initialement de  $n$  jetons sur une table. Les joueurs prennent chacun leur tour soit un soit deux jetons de l'ensemble. Le joueur ayant pris le ou les derniers jetons a gagné la partie. On suppose que les deux joueurs jouent à ce jeu, chacun utilisant une simple stratégie :

- Mehdi prend toujours un seul jeton.
- Salim prend deux jetons si le nombre de jetons sur le table est pair, un jeton sinon.

- Ecrire les procédures Tour\_Mehdi et Tour\_Salim permettant de représenter chacune des stratégies des deux joueurs et affichant le nom du joueur gagnant.
- Quelle est la propriété de ces procédures?
- Donner le déroulement du jeu lorsque Mehdi commence la partie avec  $n = 9$ . Préciser le premier appel.

### **Exercice Supplémentaire**

- Ecrire une fonction qui calcule le nombre d'apparitions (Occurrences) d'un entier  $X$  dans un tableau  $T$  d'entiers de taille  $n$ .
- Soit la fonction suivante :

**Fonction Truc (N : Entier) : Entier**

**Début**

**X : Entier ;**

**Si (N<10) alors truc  $\leftarrow$  N\*N**

**Sinon X  $\leftarrow$  N mod 10 ;**

**Truc  $\leftarrow$  X\*X + Truc (N Div 10)**

**Fsi ;**

**Fin.**

**1- Que fait la fonction Truc ?**

**2- Quelle est la nature de la récursivité ? Justifier.**