

# Correction TD4 - ASD2 - les listes chaînées LGLS1 / LIRIS1

## Exercice 1

1) fonction nb\_occ (L : liste ; x : entier) : entier

Var

nb : entier

p : \*cellule

Début

nb  $\leftarrow$  0

p  $\leftarrow$  L.Tete

tant que ( $p \neq \text{NULL}$ ) faire

    si ( $p \rightarrow \text{val} = x$ ) Alors

        nb  $\leftarrow$  nb + 1

    fin si

    p  $\leftarrow p \rightarrow \text{Suiv}$

fin tq

nb\_occ  $\leftarrow$  nb

fin

2) procédure création (L : \* liste)

Var

x, k : entier

Rep : caractère

Début

Init(L)

Répéter

    Ecrire ("donner x : ")

    lire (x)

    Répéter

        Ecrire ("donner la position k : ")

        lire (k)

    Jusqu'à ( $k \geq 1$  et  $k \leq \text{Taille}(*L) + 1$ )

    Ajout\_Pos (L, x, k)

    Ecrire ("Voulez vous ajouter un autre entier : ")

    lire (Rep)

    Jusqu'à (Rep = 'o' ou Rep = 'O')

Fin

(1)

3) fonction Déterminer ( $L$ : liste) : Entier

Var

$p$  : \* cellule

$L_1$  : liste

$nb$  : Entier

Début

$nb \leftarrow 0$

$p \leftarrow L_1.T\acute{e}te$

Tant que ( $p \neq \text{NULL}$ ) faire

$L_1.T\acute{e}te \leftarrow p \rightarrow \text{Suiv}$

Si (Recherche ( $L_1, p \rightarrow \text{Vul}$ ) = NULL) Alors

$nb \leftarrow nb + 1$

finsi

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Suiv}$

Fin Tq

Déterminer  $\leftarrow nb$

fin

4) Vue en cours.

5) Vue en cours.

6) Vue en cours.

7) Vue en cours.

8) N.B : la fonction retourne l'adresse de la 1<sup>re</sup> occurrence des élém.

procédure supp-prem-occ ( $L$ : \* liste;  $x$ : Entier)

Var

$p, q$  : \* cellule

Début

$q \leftarrow \text{Recherche}(*L, x)$

Si ( $q \neq \text{NULL}$ ) Alors

Si ( $q = L \rightarrow T\acute{e}te$ ) Alors

Supp-Tête ( $L$ )

Sinon

$p \leftarrow L \rightarrow T\acute{e}te$

Tant que ( $p \rightarrow \text{Suiv} \neq q$ ) F

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Suiv}$

Fin Tq

$p \rightarrow \text{Suiv} \leftarrow q \rightarrow \text{Suiv}$

$q \rightarrow \text{Suiv} \leftarrow \text{NULL}$

Fin Fin Fin Libérer ( $q$ )

(2)

# g) procédure Supp-dern-occ(L : \*list; x : Entrée)

Von

$q, q_1 : *cellule$

$L_1 : liste$

Début

$q \leftarrow \text{Recherche}(*L, x)$

Si ( $q \neq \text{NULL}$ ) Alors

$L_1.\text{Tête} \leftarrow q \rightarrow \text{Suiv}$

$q_1 \leftarrow \text{Recherche}(L_1, x)$

Si ( $q_1 = \text{NULL}$ ) Alors

~~Wiederholung~~

$p \leftarrow L \rightarrow \text{Tête}$

Tant que ( $p \rightarrow \text{Suiv} \neq q$ ) F

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Suiv}$

Fin TQ

$p \rightarrow \text{Suiv} \leftarrow q \rightarrow \text{Suiv}$

$q \rightarrow \text{Suiv} \leftarrow \text{NULL}$

Libérer (q)

Sinon  
Supp-dern-occ( $\tilde{L}_1, x$ )

finsi

finsi

fin

10/ procédure supp-Titre-occ(L : \* liste ; x : Entier)

Début

tant que ( $\text{Rech}(*L, x) \neq \text{NULL}$ ) faire

    supp-prem-occ(L, x)

fin tq

fin

11/ fonction Inverser(LS : liste) : liste

Var

LS-Inv : liste

P : \* cellule

Début

Init(&LS-Inv)

P  $\leftarrow$  LS.Tête

tant que ( $P \neq \text{NULL}$ ) faire

Ajout-Tête(&LS-Inv, P  $\rightarrow$  val)

P  $\leftarrow$  P  $\rightarrow$  Envir

fin tq

Inverser  $\leftarrow$  LS-Inv

fin

12/ fonction Intersektion(L1, L2 : liste) : liste

Var

L3 : liste

P : \* cellule

Début

L3.Tête  $\leftarrow$  NULL

P  $\leftarrow$  L1.Tête

tant que ( $P \neq \text{NULL}$ ) faire

(4)

Si ( $\text{Rech}(L_2, p \rightarrow \text{val}) \neq \text{NULL}$  et  $\text{Rih}(L_3, p \rightarrow \text{val}) = \text{NULL}$ )

Ajout-Queue (&  $L_3, p \rightarrow \text{val}$ )

Finsi

$P \leftarrow P \rightarrow \text{Suv}$

fin tq

Intersection  $\leftarrow L_3$

fin

13) function Union ( $L_1, L_2 : \text{list}$ ):  $\text{list}$   
voi

$L_3 : \text{list}$

$P : * \text{celule}$

Début

$L_3.\text{Tete} \leftarrow \text{NULL}$

$P \leftarrow L_1.\text{Tete}$

Tant que ( $P \neq \text{NULL}$ ) faire

Si ( $\text{Rech}(L_3, P \rightarrow \text{val}) = \text{NULL}$ ) Alors

Ajout-Queue (&  $L_3, P \rightarrow \text{val}$ )

Finsi

$P \leftarrow P \rightarrow \text{Suv}$

fin tq

$P \leftarrow L_2.\text{Tete}$

Tant que ( $P \neq \text{NULL}$ ) faire

Si ( $\text{Rech}(L_3, P \rightarrow \text{val}) = \text{NULL}$ ) Alors

Ajout-Queue (&  $L_3, P \rightarrow \text{val}$ )

Finsi

$P \leftarrow P \rightarrow \text{Suv}$

fin tq

Union  $\leftarrow L_3$

fin

(5)

14) procédure Eclater ( $L_1$ : liste;  $L_2, L_3$ : \*liste)

Var

$P, Q$ : \*cellule

Début

Init ( $L_2$ )

Init ( $L_3$ )

$P \leftarrow L_1.\text{Tête}$

tant que ( $P \neq \text{NULL}$ ) faire

    si ( $P \rightarrow \text{vul} \bmod 2 = 0$ ) alors

        Ajout-Queue ( $L_2, P \rightarrow \text{vul}$ )

    sinon

        Ajout-Queue ( $L_3, P \rightarrow \text{vul}$ )

fin si

$P \leftarrow P \rightarrow \text{vul}$

fin do

fin

15) procédure fusion ( $L_1, L_2$ : liste;  $L_3$ : \*liste)

Var

$P, Q$ : \*cellule

Début

Init ( $L_3$ )

$P \leftarrow L_1.\text{Tête}$

$Q \leftarrow L_2.\text{Tête}$

(6)

fonction ( $p \neq \text{NULL}$  et  $q \neq \text{NULL}$ ) pour

Si ( $p \rightarrow \text{val} \leq q \rightarrow \text{val}$ ) Alors

Ajout-Queue ( $L_3, p \rightarrow \text{val}$ )

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Sqr}$

Sinon

Ajout-Queue ( $L_3, q \rightarrow \text{val}$ )

$q \leftarrow q \rightarrow \text{Sqr}$

Finsi

fin tq

fonction ( $p \neq \text{NULL}$ ) f

Ajout-Queue ( $L_3, p \rightarrow \text{val}$ )

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Sqr}$

fin tq

fonction ( $q \neq \text{NULL}$ ) f

Ajout-Queue ( $L_3, q \rightarrow \text{val}$ )

$q \leftarrow q \rightarrow \text{Sqr}$

fin tq

fin

16/ fonction Empiler-prem ( $L$ : liste): En tete

V.SU

nb: En tete

p : \*cellule

Defaut

nb  $\leftarrow \circ$

sinon (p != NULL & & p->next != NULL) alors

push(p->data, L);  
p = p->next;

(7)

## Exercice 10 : Tri par insertion

Initialisation :  
 $P \leftarrow L \cdot T^e \text{ telle que } P \leftarrow \text{NULL} \text{ Alors}$   
lire  $\text{fondque}(P \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}) f$   
Si  $(P \rightarrow \text{Smr} \rightarrow \text{Val} > P \rightarrow \text{Val})$  Alors  
 $\text{nb} \leftarrow \text{nb} + 1$   
finsi  
 $P \leftarrow P \rightarrow \text{Smr}$   
fintq  
finsi  
Ampthi - pred  $\leftarrow \text{nb}$

10/ procédure Tri2 ( $L = \text{liste}$ )

Var

$P = * \text{ cellule}$

Permut = booléen

$x$  : Entier

Début ( $L \cdot T^e \leftarrow \text{NULL}$  et  $L \cdot T^e \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}$ ) Alors

Repetir

Permut  $\leftarrow$  faux

$P \leftarrow L \cdot T^e \text{ telle que }$

lire  $\text{fondque}(P \rightarrow \text{Smr} \rightarrow \text{Val} \leftarrow \text{NULL}) f$

Si  $(P \rightarrow \text{Val} > P \rightarrow \text{Smr} \rightarrow \text{Val})$  Alors

$X \leftarrow P \rightarrow \text{Val}$

$P \rightarrow \text{Val} \leftarrow P \rightarrow \text{Smr} \rightarrow \text{Val}$

$P \rightarrow \text{Smr} \rightarrow \text{Val} \leftarrow X$

Permut  $\leftarrow$  vrai

finsi

lire  $\text{fintP} \leftarrow P \rightarrow \text{Smr}$   
lire  $\text{fondque}(P \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}) f$  ( Permette = faux )

(8)

## Ex 2 :

1) Joueur : Enregistrement

Nom : chaîne

Prénom : chaîne

Poids : Entier

Num : Entier

Fin Enreg

Cellule : Enregistrement

Vol : Joueur

Smr : \*cellule

Fin Enreg

Liste : Enregistrement

Tête : \*cellule

Fin Enreg

2) fonction Rech (L : liste ; x : Entier) : booléen

Var  
p : \*cellule

Début

$p \leftarrow L.T\acute{e}te$   
tant que ( $p \neq NULL$  et  $p \rightarrow Vol.Num \leftrightarrow x$ ) faire  
 $p \leftarrow p \rightarrow Smr$

fin tant que

Rech  $\leftarrow (p = NULL)$

fin

procédure Crée-liste (L : \*liste)

Var

p, q : \*cellule

i : Entier

Début

$L \rightarrow T\acute{e}te \leftarrow NULL$

pour i de 1 à 15 faire

    Ecrire ("donner les info du joueur", i)  
    lire (q  $\rightarrow$  Vol.Num)

    lire (q  $\rightarrow$  Vol.Prenom)

    lire (q  $\rightarrow$  Vol.Poids)

(g)

• Répéter

    lire ( $q \rightarrow \text{val} \rightarrow \text{Num}$ )  
    jusqu'à ( $q \rightarrow \text{val} \rightarrow \text{Num} >= 1$  et  $p \rightarrow \text{val} \rightarrow \text{Num} <= 15$  et  
        Rech (\*  $L, q \rightarrow \text{val} \cdot \text{Num}$ ) = faux)

$q \rightarrow \text{Sinv} \leftarrow \text{NULL}$

    Si ( $L \rightarrow T \in \text{te} = \text{NULL}$ ) Alors

$L \rightarrow T \in \text{te} \leftarrow q$

$p \leftarrow L \rightarrow T \in \text{te}$

    Sinon

$p \rightarrow \text{Sinv} \leftarrow q$

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Sinv}$

finsi

fin pour

3) function Plus\_lourd ( $L : \text{listi}$ ) : \*cellule

Var

$p, q : *\text{cellule}$

Debutant ( $L : T \in \text{te} \leftarrow \text{NULL}$ ) Alors

$q \leftarrow L \cdot T \in \text{te}$

$p \leftarrow L \cdot T \in \text{te} \rightarrow \text{Sinv}$

    tantque ( $p < \text{NULL}$ ) faire

        si ( $p \rightarrow \text{val}. \text{Poids} > q \rightarrow \text{val}. \text{Poids}$ ) Alors

$q \leftarrow p$

finsi

fin fg

    Plus\_lourd  $\leftarrow q$

    Sinon

        Plus\_lourd  $\leftarrow \text{NULL}$

finsi

fin

(10)

Ex 3:

1) processus : Enregistrement

Id : Entier

Pr : Entier

Fin Enreg

2) Cellule : ~~Enregistrement~~ Enregistrement

Vol : processus

Snv : \* cellule

Fin Enreg

liste\_proc : Enregistrement

Tête : \* cellule

fin Enreg

3) procédure Ajouter-processus(L : \* liste\_proc; p : processus)

Var

q, q1 : \* cellule

Début

$q \leftarrow \text{Allouer}(1)$

$q \rightarrow \text{Vol} \leftarrow p$

Si  $(L \rightarrow T\hat{\epsilon}te = \text{NULL} \text{ ou } p \cdot pr < L \rightarrow T\hat{\epsilon}te \rightarrow \text{Vol} \cdot pr)$  Alors

$q \rightarrow \text{Snv} \leftarrow L \rightarrow T\hat{\epsilon}te$

$L \rightarrow T\hat{\epsilon}te \leftarrow q$

Sinon

$q_1 \leftarrow L \rightarrow T\hat{\epsilon}te$

tant que  $(q_1 \rightarrow \text{Snv} > \text{NULL} \text{ et } p \cdot pr >= q_1 \rightarrow \text{Vol} \cdot pr)$  faire

$q_1 \leftarrow q_1 \rightarrow \text{Snv}$

fin tq

$q \rightarrow \text{Snv} \leftarrow q_1 \rightarrow \text{Snv}$

$q_1 \rightarrow \text{Snv} \leftarrow q$

fin fin si

(11)

4) fonction Lancer-processus ( $L: *liste\_proc$ ) : \*cellule  
Var  
 $q: *cellule$

Début

si ( $L \rightarrow \text{Tête} \leftarrow \text{NULL}$ ) Alors

$q \leftarrow L \rightarrow \text{Tête}$

$L \rightarrow \text{Tête} \rightarrow \text{Suiv} \leftarrow L \rightarrow \text{Tête} \rightarrow \text{Suiv} \rightarrow \text{Suiv}$

$q \rightarrow \text{Suiv} \leftarrow \text{NULL}$

Sinon  
 $q \leftarrow \text{NULL}$

fin si

Lancer-processus  $\leftarrow q$

fin

Ex 4 :

1) Monôme : Enregistrement

Coef : réel

deg : Entier

fin Enreg

Cellule : Enregistrement

Vid : Monôme

Bmv : \*cellule

Fin Enreg

Polygone : Enregistrement

Tête : \*cellule

fin Enreg

Rq : on peut ne pas utiliser l'enregistrement cellule et on ajoute le champ suiv dans l'enregistrement monôme et le champ Tête dans le polygone. Sera un pointeur sur monôme.

(12)

2/a) procédure Afficher (P : Polynôme)

Var

q : \* cellule

Début

q  $\leftarrow$  P . Tête

Tant que (q  $\neq$  NULL) faire

Ecrire (q  $\rightarrow$  val. coef, "x<sup>+">, q  $\rightarrow$  val. deg, "+")</sup>

q  $\leftarrow$  q  $\rightarrow$  suiv

FinTq

fin

b) fonction CopiePolynome (A : Polynôme) : Polynôme

Var

B : Polynôme

P, q, q<sub>1</sub> : \* cellule

Début

P  $\leftarrow$  A . Tête

B . Tête  $\leftarrow$  NULL

Tant que (P  $\neq$  NULL) faire

q  $\leftarrow$  Allouer(1)

q  $\rightarrow$  val. coef  $\leftarrow$  P  $\rightarrow$  val. coef

q  $\rightarrow$  val. deg  $\leftarrow$  P  $\rightarrow$  val. deg

q  $\rightarrow$  suiv  $\leftarrow$  NULL

Si (B . Tête = NULL) Alors

B . Tête  $\leftarrow$  q

q<sub>1</sub>  $\leftarrow$  B . Tête

Sinon

q<sub>1</sub>  $\rightarrow$  suiv  $\leftarrow$  q

FinSi q<sub>1</sub>  $\leftarrow$  q

P  $\leftarrow$  P  $\rightarrow$  suiv

(AB)

fin tq  
CopiePolynome  $\leftarrow$  B  
fin

c/ procédure AjoutMonôme ( $A: * \text{Polynôme}$ ;  $M: \text{Monôme}$ )

voi  
 $p, q: * \text{cellule}$

Début  
 $q \leftarrow \text{Allomer}(1)$

$q \rightarrow \text{Val} \leftarrow M$

si  $(A \rightarrow \text{Tête} = \text{NULL} \text{ ou } M.\text{deg} > A \rightarrow \text{Tête}.\text{val}.\text{deg})$  alors

$q \rightarrow \text{Suv} \leftarrow A \rightarrow \text{Tête};$

$A \rightarrow \text{Tête} \leftarrow q$

Sinon

$p \leftarrow A \rightarrow \text{Tête}$

tant que  $(p \rightarrow \text{Suv} \neq \text{NULL} \text{ et } p \rightarrow \text{Suv} \rightarrow \text{Val}. \text{deg} > M.\text{deg})$  faire

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Suv}$

fin tq

$q \rightarrow \text{Suv} \leftarrow p \rightarrow \text{Suv}$

$p \rightarrow \text{Suv} \leftarrow q$

finsi

fin  
d/ procédure Multiscaleire ( $A: \text{Polynôme}$ ;  $s: \text{Entier}$ )

voi  
 $p: * \text{cellule}$

Début

$p \leftarrow A.\text{Tête}$

tant que  $(p \neq \text{NULL})$  faire

$p \rightarrow \text{Val}.\text{coef} \leftarrow p \rightarrow \text{Val}.\text{coef} * s$

$p \leftarrow p \rightarrow \text{Suv}$

fin fin tq

fin

(1u)

e) procédure MultiPolyonne ( $A$ : Polygone,  $M$ : Polynôme)

Var

$p$ : \*celule

Début

tant que ( $P \rightarrow \text{NULL}$ ) faire  
 $P \rightarrow \text{val. coef} \leftarrow P \rightarrow \text{val. coef} * M \cdot \text{coef}$   
 $P \rightarrow \text{val. deg} \leftarrow P \rightarrow \text{val. deg} + M \cdot \text{deg}$   
 $P \leftarrow P \rightarrow \text{suiv}$

fin tant que

fin

f/ fonction SommePoly ( $A, B$ : Polynôme) = Polynôme

Var

$C$ : Polynôme

$p_A, p_B, p_C, q$ : \*celule

Début

$C \cdot \text{Tête} \leftarrow \text{NULL}$

$p_A \leftarrow A \cdot \text{Tête}$

$p_B \leftarrow B \cdot \text{Tête}$

tant que ( $p_A \rightarrow \text{NULL}$  et  $p_B \rightarrow \text{NULL}$ ) faire

$q \leftarrow \text{Allouer}(1)$

si ( $p_A \rightarrow \text{val. deg} = p_B \rightarrow \text{val. deg}$ ) Alors

$q \rightarrow \text{val. deg} \leftarrow p_A \rightarrow \text{val. deg}$

$q \rightarrow \text{val. coef} \leftarrow p_A \rightarrow \text{val. coef} + p_B \rightarrow \text{val. coef}$

$p_A \leftarrow p_A \rightarrow \text{suiv}$

$p_B \leftarrow p_B \rightarrow \text{suiv}$

sinon si ( $p_A \rightarrow \text{val. deg} > p_B \rightarrow \text{val. deg}$ ) Alors

$q \rightarrow \text{val. deg} \leftarrow p_A \rightarrow \text{val. deg}$

$q \rightarrow \text{val. coef} \leftarrow p_A \rightarrow \text{val. coef}$

$p_A \leftarrow p_A \rightarrow \text{suiv}$

(15)

Sinm  
 $q \rightarrow \text{vel.deg} \leftarrow p_b \rightarrow \text{vel.deg}$   
 $q \rightarrow \text{vel.Cof} \leftarrow p_b \rightarrow \text{vel.Cof}$   
 $p_b \leftarrow p_b \rightarrow \text{Smr}$

fin si

fin si

Si  $(c \cdot T^{\hat{e}} t = \text{NULL})$  Alm

$q \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}$   
 $c \cdot T^{\hat{e}} t \leftarrow q$   
 $p_c \leftarrow c \cdot T^{\hat{e}} t$

Sinm  
 $p_c \rightarrow \text{Smr} \leftarrow q$   
 $q \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}$   
 $p_c \leftarrow p_c \rightarrow \text{Smr}$

fin si

fin tq.

lorsque  $(p_2 \hookrightarrow \text{NULL})$  f

$q \leftarrow \text{Allons}(1)$   
 $q \rightarrow \text{Vel} \leftarrow p_2 \rightarrow \text{Vel}$   
 $q \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}$

$p_2 \leftarrow p \rightarrow \text{Smr}$   
Si  $(c \cdot T^{\hat{e}} t = \text{NULL})$  Alm

$c \cdot T^{\hat{e}} t \leftarrow q$   
 $p_c \leftarrow c \cdot T^{\hat{e}} t$

Sinm  
 $p_c \rightarrow \text{Smr} \leftarrow q$   
 $p_c \leftarrow p_c \rightarrow \text{Smr}$

fin si

fin tq.

(16)

tantque ( $P_b \neq \text{NULL}$ ) faire

$q \leftarrow \text{Alloner}(2)$

$q \rightarrow \text{Val} \leftarrow P_b \rightarrow \text{Val}$

$q \rightarrow \text{Smr} \leftarrow \text{NULL}$

$P_b \leftarrow P_b \rightarrow \text{Smr}$

si ( $C \cdot T^{\hat{e}_t} = \text{NULL}$ ) alors

$C \cdot T^{\hat{e}_t} \leftarrow q$

$P_C \leftarrow C \cdot T^{\hat{e}_t}$

sinon

~~on va faire~~  $\text{Smr} \leftarrow q$

$P_C \leftarrow P_C \rightarrow \text{Smr}$

fin si

fin tq

Somme Poly  $\leftarrow C$

fin

g) fonction  $\text{EvaluerPoly}(A : \text{Polynôme}; X : \text{réel}) : \text{réel}$

Var

$p : * \text{entier}$

$R : \text{réel}$

Début

$R \leftarrow 0$

$P \leftarrow A \cdot T^{\hat{e}_t}$

tantque ( $P \neq \text{NULL}$ ) faire

$R \leftarrow R + p \rightarrow \text{Val} \cdot \text{Coef} * (X^{\hat{e}_t} p \rightarrow \text{Val} \cdot \text{deg})$

$P \leftarrow P \rightarrow \text{Smr}$

fin tq

$\text{EvaluerPoly} \leftarrow R$

fin

(17)

b) fonction Dérivée (A : Polynôme) : Polynôme

Var

B : Polynôme

P : \*cellule

M : Monôme

Début

B.Tête  $\leftarrow$  NULL

P  $\leftarrow$  A.Tête

tant que ( $P \neq$  NULL et  $P \rightarrow \text{val.deg} > 0$ ) f

M.coef  $\leftarrow P \rightarrow \text{val.coef} * P \rightarrow \text{val.deg}$

M.deg  $\leftarrow P \rightarrow \text{val.deg} - 1$

Ajout monôme (&B, M)

P  $\leftarrow P \rightarrow \text{Suiv}$

fin\_tq

Dérivé  $\leftarrow$  B

fin