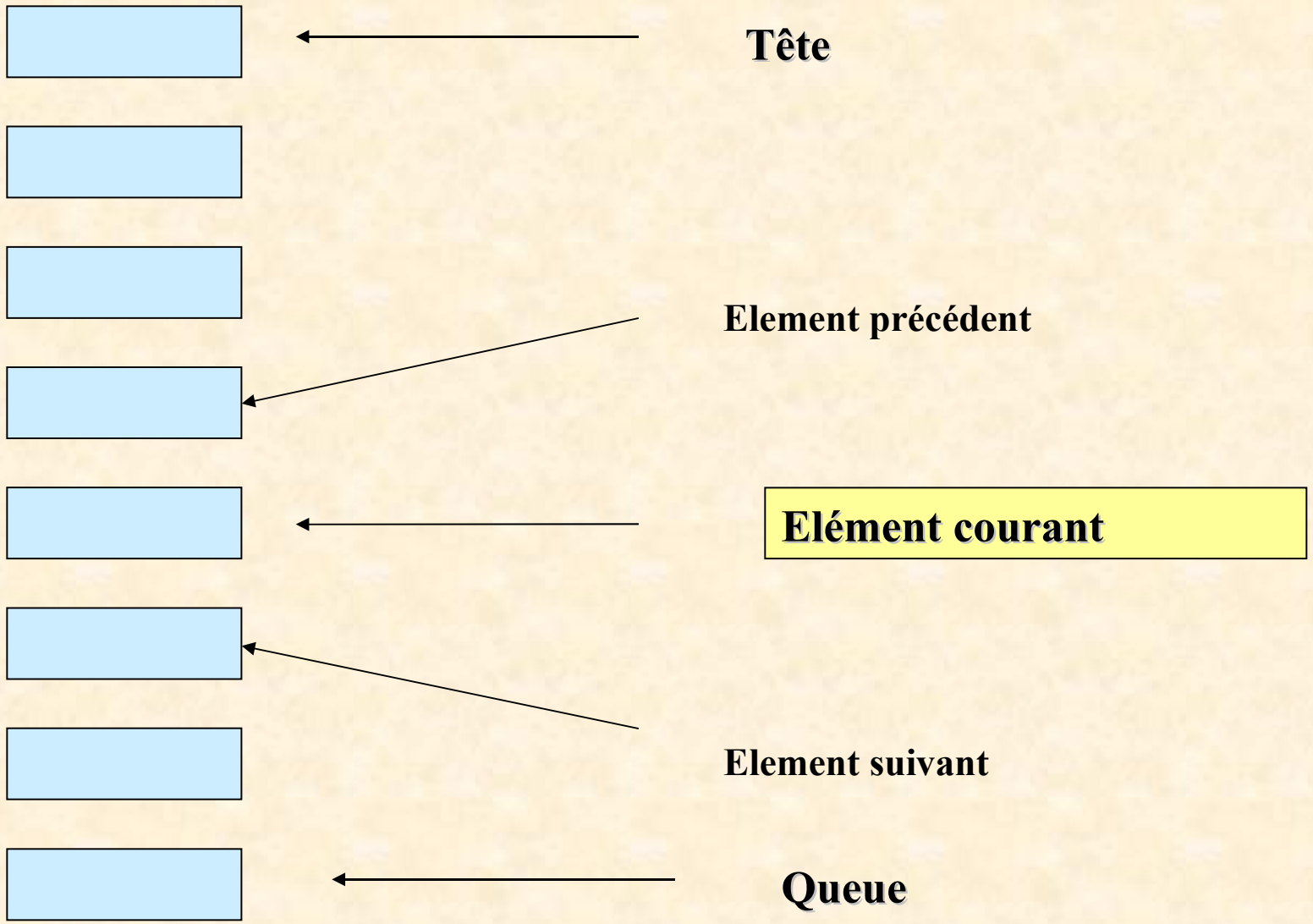
Analyse et programmation langage ADA

Informatique 1ère année

Pointeurs et structures de données avancées

- Liste
- File statique
- File dynamique
- Pile statique
- Pile dynamique

Liste


Tête
Element précédent
Elément courant
Element suivant
Queue

- STRUCTURES LINEAIRES SIMPLES TYPE ACCES
  - **structures de données** (*data structures*)
  - algorithmes de **recherche** (*searching*);
  - **pointeurs** (*pointers*).

- **Listes, files**
  - **tête** (*head*)
  - **queue** (*tail*)
  - **élément suivant** (*next element*)
  - **élément précédent** (*previous element*)
  - **élément courant** (*current element*).

- Manipuler des listes:
  - **insérer** (*insert*)
  - **supprimer** (*delete*) ou **extraire** (*extract*)
  - **modifier** (*modify*);
  - **consulter** (*read);*
  - savoir si la liste est **vide** (*empty*);
  - **rechercher** (*search*)
  - **parcourir** (*traverse*)

- **Gestion, manipulations de base**
  - si l'insertion se passe en queue et la suppression en tête (ou inversément), alors la liste s'appelle une **queue** (*queue)* (*first in*, *first out* abrégé *FIFO*)
  - si l'insertion et la suppression ont lieu toutes les deux en tête (ou en queue), alors la liste s'appelle une **pile** (*stack*); (*last in*, *first out* abrégé *LIFO*)
  - si l'insertion s'effectue selon un critère d'ordre et la suppression en tête, alors la liste s'appelle une **queue de priorité** (*priority queue*).

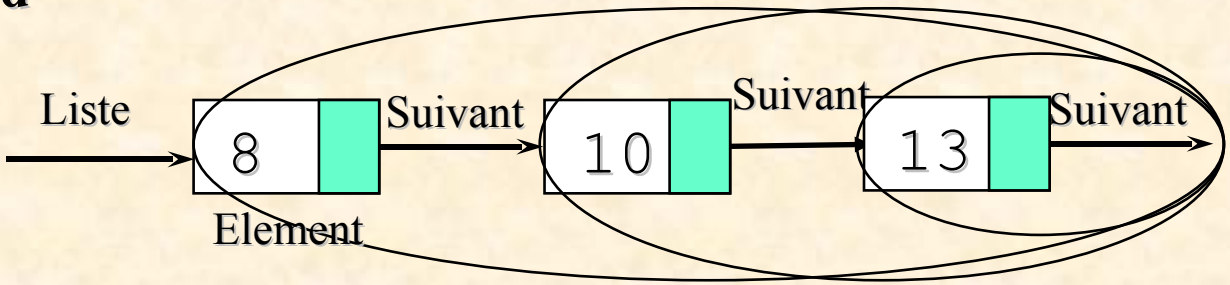
- **Liste statique**
- Une liste statique est donc une structure de longueur maximale connue à la compilation

```
Longueur_Max : constant := 100;                    -- Longueur maximum d'une liste
subtype T_Longueur is Integer range 0..Longueur_Max;
subtype T_Numerotation is Integer range 1..Longueur_Max;
type T_Contenu is array ( T_Numerotation ) of T_Info;
type T_Liste_Statique is                           -- Pour une liste statique
   record
      -- Contenu de la liste
      Contenu : T_Contenu;
      Longueur : T_Longueur := T_Longueur'First;   -- Longueur de la liste
      Tete : T_Numerotation;                       -- Tete et Queue de la liste
      Queue : T_Numerotation;
   end record;
```

Liste dynamique simplement chaînée

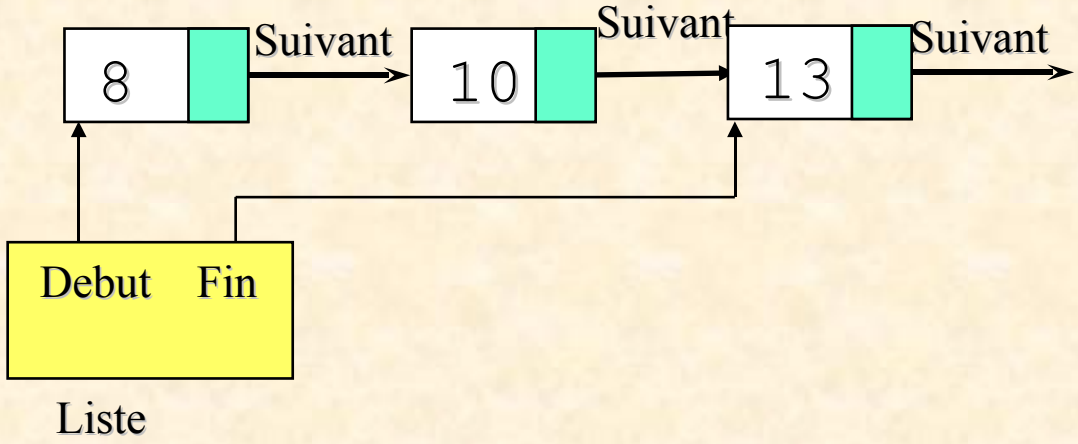
Exemple 1 :

```
type Element;
type Liste is access Element;

type Element is record
   Info : Integer;
   Suivant : Liste;
end record;
```



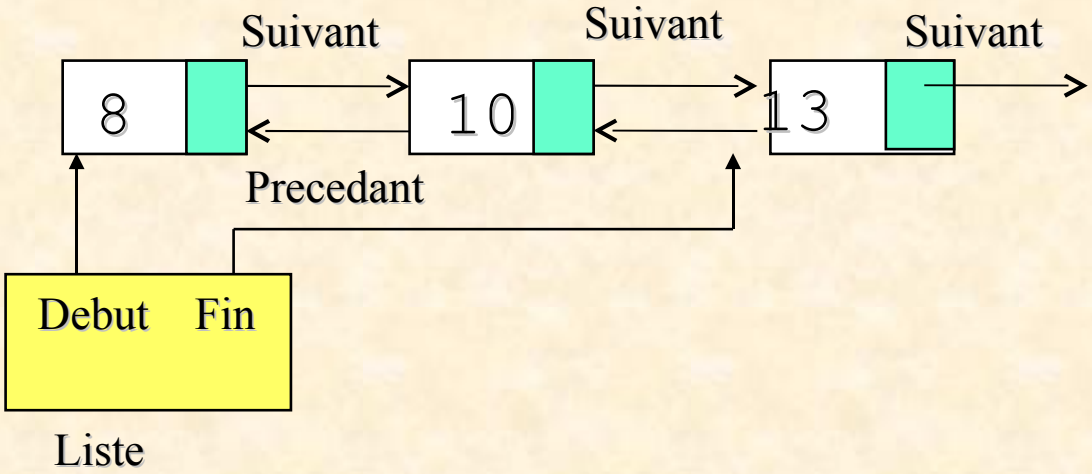
Exemple 2 :

```
type Element;
type Lien is access Element;
type Element is record
   Info : Integer;
   Suivant : Lien;
end record;

type Liste is record
   Debut : Lien;
   Fin : Lien;
end record;
```



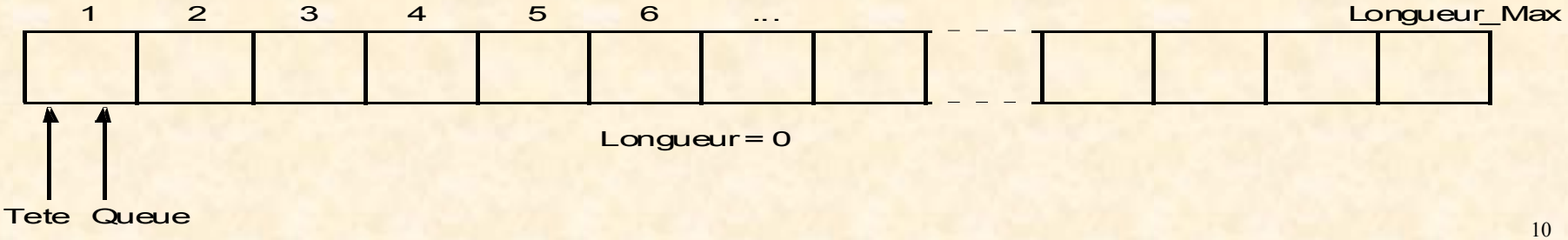
Liste dynamique doublement chaînée

```
type Element;
type Lien is access Element;
type Element is record
   Info : Integer;
   Suivant : Lien;
   Precedant : Lien;
end record;

type Liste is record
   Debut : Lien;
   Fin : Lien;
end record;
```



- **Queues statiques**

```
Longueur_Max : constant := 100;  -- Longueur maximum d'une queue
subtype T_Longueur is Integer range 0..Longueur_Max;
subtype T_Numerotation is Integer range 1..Longueur_Max;
subtype T_Pos_Indic is Integer range 1..Longueur_Max + 1;
type T_Contenu is array ( T_Numerotation ) of T_Info;                --*
type T_Queue_Statique is    -- Pour une queue statique
   record
      -- Contenu de la queue
      Contenu : T_Contenu;                                           --*
      Longueur : T_Longueur := T_Longueur'First;  -- Longueur de la queue
      Tete : T_Pos_Indic := T_Pos_Indic'First;        -- Tete de la queue
      Queue : T_Pos_Indic := T_Pos_Indic'First;      -- Queue de la queue
   end record;
```

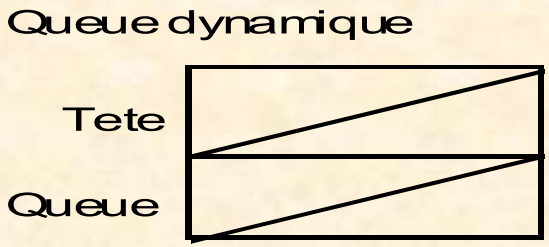


```
package Queues_Statiques is
   type T_Info is ...;    -- Depend de l'application
   Longueur_Max : constant := 100;   -- Longueur maximum d'une queue
   subtype T_Longueur is Integer range 0..Longueur_Max;
   subtype T_Numerotation is Integer range 1..Longueur_Max;
   subtype T_Pos_Indic is Integer range 1..Longueur_Max + 1;
   type T_Contenu is array ( T_Numerotation ) of T_Info;                    --*
   type T_Queue_Statique is  -- Pour une queue statique
   record
      -- Contenu de la queue
      Contenu : T_Contenu;
   --*
      Longueur : T_Longueur := T_Longueur'First;        -- Longueur de la queue
      Tete : T_Pos_Indic := T_Pos_Indic'First;          -- Tete de la queue
      Queue : T_Pos_Indic := T_Pos_Indic'First;         -- Queue de la queue
   end record;
   Queue_Vide : exception;              -- Levee si la queue est vide
   Queue_Pleine : exception;            -- Levee si la queue est pleine
   ----------------------------------------------------------------------
   -- Insere Info en queue de La_Queue. Leve Queue_Pleine si l'insertion
   -- est impossible (la queue contient deja Longueur_Max elements)
   procedure Inserer (La_Queue : in out T_Queue_Statique; Info : in T_Info );
```

```
   -- Supprime l'information (en tete de La_Queue) qui est rendue dans
   -- Info. Leve Queue_Vide si la suppression est impossible (la queue est vide)
   procedure Supprimer (La_Queue : in out T_Queue_Statique; Info : out T_Info );
   -- Change l'information en tete de Queue. Leve Queue_Vide si la
   -- modification est impossible (la queue est vide)
   procedure Modifier (La_Queue : in out T_Queue_Statique; Info : in T_Info );
   -- Retourne l'information en tete de La_Queue. Leve Queue_Vide si la
   -- consultation est impossible (la queue est vide)
   function Tete ( La_Queue : T_Queue_Statique) return T_Info;
   ------------------------------------------------------------------
   -- Retourne True si La_Queue est vide, False sinon
   function Vide ( La_Queue : T_Queue_Statique) return Boolean;
   ------------------------------------------------------------------
   -- Retourne True si l'information Info est presente dans la queue,
   -- False sinon
   function Recherche (La_Queue : T_Queue_Statique; Info : T_Info) return Boolean;
   ------------------------------------------------------------------
   -- Effectue un traitement sur tous les elements de la queue
   procedure Parcourir ( La_Queue : in out T_Queue_Statique );
end Queues_Statiques;
```

- **Queues dynamiques**

```
type T_Element;                          -- Predeclaration
type T_Lien is access T_Element;  -- Le type acces
type T_Element is                        -- Pour une variable dynamique
    record
        Information : T_Info;      -- L'information, ici sur un seul champ
        Suivant : T_Lien;          -- Pour reperer l'element qui suit
    end record;
type T_Queue_Dynamique is        -- Pour une queue dynamique
    record
        Tete : T_Lien;             -- Tete et queue de la queue
        Queue : T_Lien;
    end record;
```

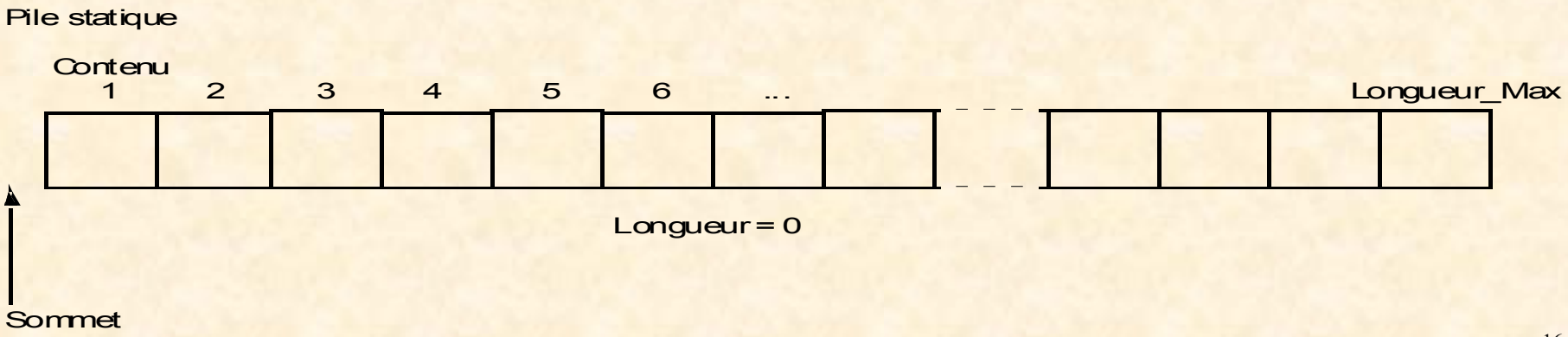


```
-- Bases de gestion de queues dynamiques
package Queues_Dynamiques is
    type T_Info is ...;     -- Depend de l'application
    type T_Element;         -- Predeclaration
    type T_Lien is access T_Element;    -- Le type acces
    type T_Element is       -- Pour une variable dynamique
        record
            Information : T_Info;       -- L'information sur un seul champ
            Suivant : T_Lien;           -- Pour reperer l'element qui suit
        end record;
    type T_Queue_Dynamique is       -- Pour une queue dynamique
        record
            Tete : T_Lien;          -- Tete et queue de la queue
            Queue : T_Lien;
        end record;
    Queue_Vide : exception;         -- Levee si la queue est vide
    ------------------------------------------------------------------
    -- Insere Info en queue de La_Queue.
    procedure Inserer (La_Queue : in out T_Queue_Dynamique; Info : in T_Info );
    ------------------------------------------------------------------
    -- Supprime l'information (en tete de La_Queue) qui est rendue dans
    -- Info. Leve Queue_Vide si la suppression est impossible (queue  vide)
    procedure Supprimer (La_Queue : in out T_Queue_Dynamique; Info : out T_Info );
```

```
   ------------------------------------------------------------------
   -- Change l'information en tete de La_Queue. Leve Queue_Vide si la
   -- modification est impossible (la queue est vide)
   procedure Modifier (La_Queue : in T_Queue_Dynamique; Info : in T_Info );
   ------------------------------------------------------------------
   -- Retourne l'information en tete de La_Queue. Leve Queue_Vide si la
   -- consultation est impossible (la queue est vide)
   function Tete ( La_Queue : T_Queue_Dynamique) return T_Info;
   ------------------------------------------------------------------
   -- Retourne True si La_Queue est vide, False sinon
   function Vide ( La_Queue : T_Queue_Dynamique) return Boolean;
   ------------------------------------------------------------------
   -- Retourne True si l'information Info est presente dans la queue,
   -- False sinon
   function Recherche (La_Queue : T_Queue_Dynamique; Info : T_Info) return Boolean;
   ------------------------------------------------------------------
   -- Effectue un traitement sur tous les elements de la queue
   procedure Parcourir ( La_Queue : in T_Queue_Dynamique );
   ------------------------------------------------------------------
end Queues_Dynamiques;
```

- **Piles statiques**

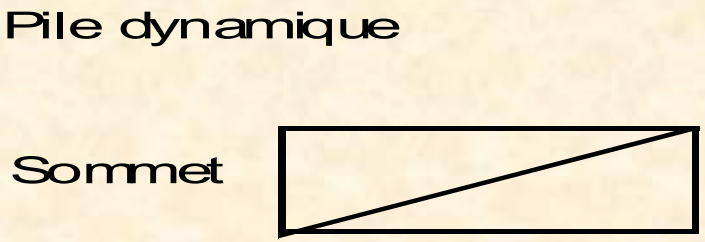
```
Longueur_Max : constant := 100;    -- Longueur maximum d'une pile
subtype T_Longueur is Integer range 0..Longueur_Max;
subtype T_Numerotation is Integer range 1..Longueur_Max;
subtype T_Pos_Sommet is Integer range 0..Longueur_Max;
type T_Contenu is array ( T_Numerotation ) of T_Info;                    --*
type T_Pile_Statique is        -- Pour une pile statique
   record
      -- Contenu de la pile
      Contenu : T_Contenu ;                                              --*
      Longueur : T_Longueur := T_Longueur'First;     -- Longueur de la pile
      Sommet : T_Pos_Sommet := T_Pos_Sommet'First;-- Sommet de la pile
   end record;
```



```
-- Bases de gestion de piles statiques
package Piles_Statiques is
   type T_Info is ...;-- Depend de l'application
   Longueur_Max : constant := 100;-- Longueur maximum d'une pile
   subtype T_Longueur is Integer range 0..Longueur_Max;
   subtype T_Numerotation is Integer range 1..Longueur_Max;
   subtype T_Pos_Sommet is Integer range 0..Longueur_Max;
   type T_Contenu is array ( T_Numerotation ) of T_Info;       --*
   type T_Pile_Statique is      -- Pour une pile statique
      record
         -- Contenu de la pile
         Contenu : T_Contenu;                                          --*
         Longueur : T_Longueur := T_Longueur'First;      -- Longueur de
        Sommet :    T_Pos_Sommet := T_Pos_Sommet'First;  -- Sommet de
end record;
   Pile_Vide : exception;           -- Levee si la pile est vide
   Pile_Pleine : exception;         -- Levee si la pile est pleine
   ----------------------------------------------------------------
   -- Insere Info au sommet de Pile. Leve Pile_Pleine si l'insertion est
   -- impossible (la pile contient deja Longueur_Max elements)
   procedure Empiler (Pile : in out T_Pile_Statique; Info : in T_Info );
```

```
   -- Supprime l'information (au sommet de Pile) qui est rendue dans Info.
   -- Leve Pile_Vide si la suppression est impossible (la pile est vide)
   procedure Desempiler ( Pile : in out T_Pile_Statique; Info : out T_Info );
   ----------------------------------------------------------------------
   -- Change l'information du sommet de Pile. Leve Pile_Vide si la
   -- modification est impossible (la pile est vide)
   procedure Modifier (Pile : in out T_Pile_Statique; Info : in T_Info );
   ----------------------------------------------------------------------
   -- Retourne l'information du sommet de Pile. Leve Pile_Vide si la
   -- consultation est impossible (la pile est vide)
   function Sommet ( Pile : T_Pile_Statique) return T_Info;
   ----------------------------------------------------------------------
   -- Retourne True si Pile est vide, False sinon
   function Vide ( Pile : T_Pile_Statique) return Boolean;
   ----------------------------------------------------------------------
   -- Retourne True si l'information Info est presente dans la pile,
   function Recherche (Pile : T_Pile_Statique; Info : T_Info) return Boolean;
   ----------------------------------------------------------------------
   -- Effectue un traitement sur tous les elements de la pile
   procedure Parcourir ( Pile : in out T_Pile_Statique );
end Piles_Statiques;
```

- **Piles dynamiques**




```
type T_Element;                    -- Predeclaration

-- Le type d'une pile dynamique
type T_Pile_Dynamique is access T_Element;

type T_Element is                  -- Pour une variable dynamique
record
    Information : T_Info;          -- L'information
  Suivant : T_Pile_Dynamique;      -- Pour reperer l'element qui suit
end record;
```

```
-- Bases de gestion de piles dynamiques
package Piles_Dynamiques is
   type T_Info is ...;                        -- Depend de l'application
   type T_Element;                            -- Predeclaration
   type T_Lien is access T_Element;           -- Le type acces
   type T_Element is                          -- Pour une variable dynamique
      record
            Information : T_Info;             -- L'information
            Suivant : T_Lien;                 -- Pour l'element qui suit
      end record;
   type T_Pile_Dynamique is                   -- Pour pile dynamique
      record
            Sommet : T_Lien;                  -- Sommet de la pile
      end record;
   Pile_Vide : exception;                     -- Levee si pile est vide
   ---------------------------------------------
      -- Retourne True si Pile est vide, False sinon
   function Vide ( Pile : T_Pile_Dynamique)  return Boolean;
```

```
   -- Insere Info au sommet de Pile
   procedure Empiler ( Pile : in out    T_Pile_Dynamique; Info : in T_Info );
  ---------------------------------------------
  -- Supprime l'information rendue par Info.
   procedure Desempiler(Pile:in out T_Pile_Dynamique; Info : out T_Info );
   ---------------------------------------------
   -- Change l'information du sommet de Pile.
   -- Modification impossible si la pile est vide
   procedure Modifier ( Pile : in T_Pile_Dynamique; Info : in T_Info );
   ---------------------------------------------
   -- Retourne l'information du sommet de Pile.
   function Sommet ( Pile : T_Pile_Dynamique) return T_Info;
      ---------------------------------------------
   -- Retourne True si l'information Info presente
   function Recherche (Pile : T_Pile_Dynamique;  Info : T_Info)
         return Boolean;
   ---------------------------------------------
   -- Effectue un traitement sur tous les elements
   procedure Parcourir (Pile : in T_Pile_Dynamique);
end Piles_Dynamiques;
```