

## - TP 1 -

# Arbres généalogiques

La généalogie est la pratique qui a pour objet la recherche de l'origine et de la filiation des personnes et des familles. On peut distinguer plusieurs types de généalogies dont la généalogie ascendante, qui s'intéresse aux ancêtres d'une personne. On peut choisir de représenter sa lignée généalogique sur un dessin d'arbre, avec un tronc et des branches sur lesquels on fera figurer les noms des membres de la famille. Les branches se subdivisent au fur et à mesure des générations. L'arbre symbolise la famille, dont les différents membres sont reliés entre eux par les branches de l'arbre. Dans le cadre d'une généalogie ascendante, on fait figurer la dernière personne de la lignée dans la case en bas de l'arbre.

On souhaite écrire un programme permettant de définir et de manipuler des arbres généalogiques. On veut pouvoir, par exemple, afficher la généalogie ascendante d'une personne sous la forme

```
+--Louis Ferdinand de France - dauphin France -
  +--Marie Leszczyńska - princesse Pologne -
    +--Stanislas Leszcinski - roi Pologne -
      ...
    +--Catherine Opalińska - reine Pologne -
      ...
  +--Louis XV - roi France -
    +--Louis de France - roi France -
      ...
    +--Marie-Adélaïde de Savoie - princesse de Savoie -
      ...
```

ou encore déterminer si une personne est présente dans la lignée:

```
Stanislas Leszcinski - roi Pologne
  est un ancêtre de Louis Ferdinand de France - dauphin France -
```

## 1. Les arbres binaires

Les arbres généalogiques peuvent être naturellement implantés par des arbres binaires. Il faudra réaliser une unité qui implémente les primitives des arbres binaires:

```
fonction ConsVide () : TArbre
// Restitue un arbre vide
fonction Cons (↓ X : entier, ↓ fg : TArbre, ↓ fd : TArbre) : TArbre
// Restitue un arbre de racine X et dont les fils sont fg et fd.
fonction EstVide (↓ A : TArbre) : Booléen
// vrai ssi l'arbre est vide
fonction Racine (↓ A : TArbre) : entier
// Restitue la valeur du noeud racine; l'arbre ne doit pas être vide
fonction FG (↓ A : TArbre) : TArbre
// Restitue le fils gauche; l'arbre ne doit pas être vide
fonction FD (↓ A : TArbre) : TArbre
```

```
// Restitue le fils droit; l'arbre ne doit pas être vide
procedure ModifRacine (↑ A : TArbre, ↓ X : entier)
// Remplace la valeur dans la racine par X; l'arbre n'est pas vide
procedure ModifFG (↑ A : TArbre, ↓ NouvFG : TArbre)
// Remplace le fils gauche par NouvFG; l'arbre ne doit pas être vide
procedure ModifFD (↑ A : TArbre, ↓ NouvFD : TArbre)
// Remplace le fils droit par NouvFD; l'arbre ne doit pas être vide
procedure Libérer (↓ A : TArbre)
// Libère toute la mémoire dynamique occupée par l'arbre
fonction Taille (↓ A : TArbre) : entier
// Retourne le nombre de noeuds de l'arbre
fonction Hauteur (↓ A : TArbre) : entier
// Retourne l'hauteur de l'arbre
fonction Existe (↓ X : entier, ↓ A : TArbre) : Booléen
// Teste la présence de X dans l'arbre
```

Dans un premier temps on peut considérer des arbres binaires d'entiers mais il faut savoir que, à terme, on utilisera des arbres binaires de personnes. Il faut donc bien réfléchir et proposer une implantation modulaire et évolutive. Il faut également penser à bien séparer, en utilisant les fichiers .h et .c, la spécification et l'implantation.

## 2. Les arbres généalogiques

Adapter les implantations proposées au point précédent pour permettre la manipulation d'arbres généalogiques et donc d'arbres binaires de personnes (avec leurs caractéristiques). Réaliser une unité qui contient les fonctions et le programme principal nécessaire à la construction et l'utilisation d'arbres généalogiques: affichage, nombres d'ancêtres, nombre de générations connues, existence d'une personne parmi les ancêtres, etc.... Par exemple, on peut imaginer qu'une exécution du programme principal peut avoir comme résultat l'affichage:

```
+--Louis Ferdinand de France - dauphin France -
  +--Marie Leszczyńska - princesse Pologne -
    +--Stanislas Leszcinski - roi Pologne -
    +--Catherine Opalińska - reine Pologne -
  +--Louis XV - roi France -
    +--Louis de France - roi France -
    +--Marie-Adélaïde de Savoie - princesse de Savoie -
```

Louis Ferdinand de France - dauphin France - a 6 ancetres

On connait des ancetres de Louis Ferdinand de France - dauphin France-  
à maximum 2 generations

Stanislas Leszcinski - roi Pologne -  
est un ancetre de Louis Ferdinand de France - dauphin France -

Jules César - empereur Rome -  
n'est pas un ancetre de Louis Ferdinand de France - dauphin France -