

# Algorithmique et Structures de Données 2

## Devoir de TP libre

Année 2015 - 2016

Jean-Michel Dischler

### Cadre du problème

Dans cet exercice, on considère des ensembles représentés par des tableaux, certains ensembles seront triés et d'autres pas. Toutes les solutions proposées doivent être **récursives**.

**1. Proposer une structure de données « ensemble » permettant de modéliser des ensembles d'entiers à l'aide d'un tableau. Les éléments ne sont pas triés.**

Implémenter les opérations suivantes:

- Élément(x) -> renvoie un booléen indiquant si un entier x fait partie ou non de l'ensemble ;
- Cardinal -> renvoie le nombre d'éléments de l'ensemble ;
- Adjunction et suppression d'un élément ;
- Minimum et maximum : renvoie l'élément le plus petit, resp. plus grand de l'ensemble.

#### **Opérations ensemblistes.**

Implanter les opérations ensemblistes : union et intersection de deux ensembles. Le résultat est un ensemble.

**2. Proposer une structure de données « ensemble » permettant de modéliser des ensembles d'entiers à l'aide d'un tableau. Cette fois, les éléments sont triés par ordre croissant.**

Implémenter les opérations suivantes:

- Élément(x) -> renvoie un booléen indiquant si un entier x fait partie ou non de l'ensemble ;
- Cardinal -> renvoie le nombre d'éléments de l'ensemble ;
- Adjunction et suppression d'un élément ;
- Minimum et maximum : renvoie l'élément le plus petit, resp. plus grand de l'ensemble.

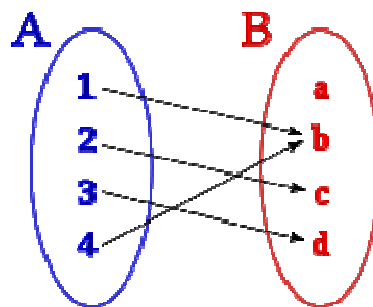
#### **Opérations ensemblistes.**

Implanter les opérations ensemblistes : union et intersection de deux ensembles. Le résultat est un ensemble. Exploiter le fait que les éléments sont triés.

### 3. Modélisation d'une application.

Définition (source wikipedia) : « En mathématiques, une application est une relation entre deux ensembles pour laquelle chaque élément du premier (appelé ensemble de départ ou source) est relié à un unique élément du second (l'ensemble d'arrivée ou but). »

Proposer une structure de données permettant de modéliser une application :  $\text{int} \rightarrow \text{int}$  quelconque en utilisant la structure d'ensemble d'entiers précédente. Cette structure est composée d'au moins deux ensembles : un ensemble de départ A et un ensemble B d'arrivée. Choisissez une technique pour représenter les relations.



Implémenter les opérations suivantes:

- $\text{Fonction}(x,y) \rightarrow$  où  $x$  appartient à A et  $y$  à B. Cette opération définit une relation antécédent / image entre  $x$  et  $y$ ;
- $\text{Image}(x) \rightarrow$  renvoie l'unique image de  $x$ , si cette image existe.
- $\text{Antécédent}(y) \rightarrow$  renvoie le ou les antécédents de  $y$ , s'il en existe (on renvoie une liste chaînée d'entiers).

Implanter une opération de composition de deux applications: la composition de deux applications  $f$  de  $E_2$  dans  $E_3$  et  $g$  de  $E_1$  dans  $E_2$  se note  $f \circ g$ . C'est une application de  $E_1$  dans  $E_3$  définie, pour tout élément  $x$  de  $E_1$ , par :  $f \circ g (x) = f(g(x))$ .

### Remarques

Ce devoir pratique est à rendre au plus tard pour le **lundi 2 mai 2016**. Il sera envoyé sous forme électronique. Le devoir électronique contiendra :

- les codes sources de votre programme C (uniquement les fichiers .c et .h, pas d'exe, ni de .o).
- un document word/rtf/pdf illustrant et documentant la réalisation (max. 10 pages)
- un document texte montrant le résultat de l'exécution des programmes (jeux d'essai)

**Le devoir est à réaliser seul.** Le nom du fichier que vous enverrez sera celui de votre nom de famille et prénom. Par exemple pour Alexandre Fuchs, le fichier portera le nom : *fuchs\_alexandre.tgz*. Les données doivent être compressées avec tar ou zip et doivent se décompresser dans un répertoire portant ce même couple de nom / prénom.