

Examen de rattrapage (21 Juin 2011). Durée 2 heures 30.
Le barème est indicatif. On tiendra compte de la clarté de votre copie ± 2 pts.

A/- Listes chaînées (2 points).

Dans cet exercice, on considère des listes chaînées.

- 1) Donner le type abstrait d'une liste chaînée.
- 2) Ecrire une classe liste chaînée en Java.
- 3) Ecrire une méthode permettant de fusionner deux listes triées d'entiers en une seule liste triée.
- 4) En déduire une méthode permettant de trier une liste d'entiers.

B/- Arbres binaires, récursion et complexité (4 points).

Dans cet exercice, on considère tous les arbres binaires.

- 1) Donner une définition récursive d'un arbre binaire.
- 2) Dessiner les **neuf** arbres binaires avec 0, 1, 2 et 3 sommets.
- 3) Expliquer comment obtenir *tous* les arbres binaires avec n sommets.
- 4) En déduire un algorithme (en pseudo-code) récursif **touslesArbres** construisant tous les arbres binaires avec n sommets (n quelconque). Expliciter les *conditions d'arrêt* et le *corps de la récursion* de votre fonction.
- 5) Soit T_n la complexité de la fonction **touslesArbres** de la question précédente. Sans la résoudre, donner une équation récursive satisfaite par T_n .

C/- File et tableau (6 points).

On considère un tableau T d'entiers triés de manière **strictement croissante**.

- 1) Etant donné un entier N , expliquer comment peut-on compter tous les couples $(x, x + N)$ présents dans le tableau T (où x est un élément du tableau). Par exemple, si

$$T = \ll 1 \parallel 2 \parallel 3 \parallel 4 \parallel 5 \parallel \text{ et } N = 2$$

alors on dénombre 3 couples à savoir $(1, 3)$, $(2, 4)$ et $(3, 5)$.

- 2) Décrire alors un algorithme (en pseudo-code) pour compter tous les couples $(x, x + N)$ d'un tableau T et d'un entier N donnés en paramètre. Suggestion : on pourra utiliser une file.
- 3) Ecrire votre algorithme en Java.

D/- Fruits et légumes (5 points).

Dans cet exercice il s'agit de modéliser un acte d'achat au marché du coin de la rue.

Un maraicher propose des fruits et légumes pour lesquels il souhaite indiquer le nom et le prix au kilo.

- 1) Définissez une classe et les méthodes les plus appropriées pour ces objets.

Pour ce maraicher, un produit est ce que le client lui tend lorsqu'il va effectuer la pesée. Un produit est donc un autre type d'objet, pour lequel on définit le poids, et pour lequel on est capable d'associer un prix.

- 2) Définissez une classe et les méthodes les plus appropriées pour ces objets.

Enfin le maraicher est capable de présenter une facture à un client. Cette facture résume ce qu'a prit un client précis, et présente la somme due.

- 3) Définissez une classe et les méthodes les plus appropriées pour ces objets.

E/- Mots bien parenthésés (3 points).

Dans cet exercice, un mot est une suite des caractères '(' et ')'.
A

- 1) Le mot "((()))" est bien parenthésé alors que le mot "())(" ne l'est pas. Définir (en français) un *mot bien parenthésé*.
- 2) Ecrire un programme Java utilisant une *pile* pour vérifier si un mot est bien parenthésé. Préciser les classes et les méthodes existantes que vous utilisez dans votre programme.
- 3) Ecrire un programme Java n'utilisant pas de *pas de pile* pour vérifier si un mot est bien parenthésé.