

## Modalités :

- Durée : 2 heures
- Aucun document autorisé, ni machine à calculer, ni téléphone
- Le barème est donné à titre indicatif ( $\pm 1$ )
- **Une feuille par exercice**

**Exercice 1 (15 points) – Listes.**

On considère des marchés financiers dirigés par les ordres : les acteurs du marché échangent directement sans passer par un intermédiaire. De manière simplifiée, les échanges s'effectuent en considérant un ordre d'achat et une liste d'ordres à la vente. Un ordre est caractérisé par la référence du titre à acheter ou à vendre (un entier), la quantité à acheter ou à vendre (un entier), le prix d'achat maximum ou de vente minimum (un réel), et l'émetteur (chaîne de caractères, le nom du vendeur ou de l'acheteur).

**La listes des ordres de vente est triée par ordre croissant sur les références de titre d'abord, puis par ordre croissant sur les prix.**

- 1) Étant donné un ordre d'achat (une référence d'un titre, la quantité souhaitée, un prix maximal d'achat, le nom de l'acheteur) et une liste d'ordre à la vente, écrire l'algorithme **récurif** du sous-programme *EstSatisfaite* permettant de savoir si cette demande d'achat peut être satisfaite ou non.  
Une demande d'achat peut être satisfaite s'il existe au sein de la liste d'ordres à la vente une quantité disponible du titre recherché sur l'ensemble de la liste, supérieure ou égale à la quantité souhaitée et à un prix inférieur ou égal au prix maximal d'achat.  
En d'autres termes, une unique demande d'achat peut être satisfaite en combinant tout ou partie de plusieurs ordres de vente. (4 points)
- 2) Donner en Langage C la déclaration complète du type permettant de déclarer des listes d'ordres représentées sous forme simplement chaînée. (2 points)
- 3) Écrire en C la version **itérative** du sous-programme *EstSatisfaite* (cf. question 1). (4 points)
- 4) Étant donné un ordre d'achat et une liste d'ordre à la vente, écrire l'algorithme **itératif** du sous-programme *SatisfaiteAvec* qui retourne la liste des ordres de vente (référence du titre, quantité, prix, nom du vendeur) utilisés pour satisfaire la demande d'achat proposée. La liste à retourner est vide dans le cas où la demande d'achat est non satisfiable. (5 points)

**Exemple :**

**Ordre d'achat :** (référence : 1, quantité : 16, prix : 14.5, émetteur : Gaud)

**Liste des ordres de vente :** (référence : 1, quantité : 2, prix : 7.5, Martinet), (1, 8, 8.5, Lamotte), (1, 8, 8.5, Koukam), (1, 4, 15.0, Hajjam), (2, 3, 5.0, Koukam), (2, 3, 17.5, Gaud)

**Liste résultat :** (1, 2, 7.5, Martinet), (1, 8, 8.5, Lamotte), (1, 6, 8.5, Koukam)

**Exercice 2 (5 points) – Arbres binaires.**

Étant donné un arbre d'entiers  $a$ , et deux entiers  $x$  et  $y$ , écrire l'algorithme du sous-programme **récurif** *sontFrères* permettant de tester si  $x$  et  $y$  sont des frères dans l'arbre  $a$ .  $x$  et  $y$  sont des frères s'il existe un nœud de l'arbre tel que la valeur de la racine du fils gauche de ce nœud est égale à  $x$  et la valeur de la racine de son fils droit est égale à  $y$ , ou vice versa.