**Exercice 1: 3 points** (1.25+1.75)

Ecrire les opérations suivantes sur les piles dynamiques d’entiers.

1. *Empiler* (P, x) permettant d’empiler un élément dans la pile P.
2. *Egale* (P1, P2) permettant de vérifier si la pile P1 et la pile P2 contenant les mêmes éléments.

**Exercice 3: 9.5 points** (1 + 1.75 +1+1.5+2.5+1.75)

Soit L la liste de candidats d’un concours de doctorat organisé par le centre universitaire Mila. Chaque candidat est représenté par un numéro d’inscription, un nom, un prénom et trois notes pour trois épreuves. Nous volons développer un programme permettant de faire le classement automatique des candidats. Pour cela, on vous demande de :

1. Donner la déclaration de cette liste de candidats.
2. Ecrire la procédure ***inserer*** (L, x) permettant d’insérer un candidat ***x*** dans la liste de candidats. Cette procédure doit vérifier tout d’abord si le candidat n’existe pas dans la liste.
3. Ecrire la fonction ***nb\_candidats*** (L) qui retourne le nombre de candidat inscrit pour le concours.
4. Écrire la procédure ***afficher*** (L) permettant d’afficher pour chaque candidat de la liste L son nom, son prénom, ses notes et sa moyenne.
5. Écrire la procédure ***classement*** (L) permettant d’afficher le classement des candidats.
6. Ecrire la procédure **consulter** (L, num) permettant d’afficher le classement et la moyenne de classement pour un candidat identifié par son numéro d’inscription.

**Exercice 4: 7.5 points** (1 + 2 + 2 + 2.5)

Un pharmacien souhaite traiter les informations concernant son stock de médicaments par ordinateur. On vous propose de représenter ces informations en utilisant un arbre binaire de recherche où chaque nœud contient un médicament représenté par son libellé, la quantité disponible (nombre de boites), prix unitaire, date de fabrication et date d’expiration. Les médicaments sont insérés dans l’arbre selon leurs libellés.

On vous demande de :

1. Donner la déclaration de l’arbre représentant ce stock.
2. Ecrire la fonction ***inserer*** (L, x) permettant d’insérer un médicament dans cet arbre.
3. Ecrire la procédure ***Retirer*** (a, Libelle, NbBoites) permettant de retirer, si possible, 'NbBoites' du médicament ' Libelle' du stock. La procédure affiche un message d’erreur si la vente est impossible.
4. Ecrire une autre version de la procédure ***Retirer*** précédent en considérant maintenant que l’arbre utilisé est un arbre binaire simple.

**\*\*Bonne** **chance\*\***