Licence Sciences et Technologies	**ANNEE : 2006/2007** **SESSION DE MAI 2007** **ETAPE :** *INF2 MAT2 MAI4* **UE :** INF102 **Epreuve :** Initiation à l'algorithmique **Date :** *11 Mai 2007* **Heure :** *11 H 00* **Durée :** 1 H 30 **Documents :** Tous documents interdits **Vous devez répondre directement sur le sujet qui comporte 4 pages.** **Insérez ensuite votre réponse dans une copie d'examen comportant tous les renseignements administratifs** **Epreuve de** M^me^ Delest.

Indiquez votre code **d'anonymat** : N° : .

La notation tiendra compte de la clarté de l'écriture des réponses.

Barème

- Question 1 – Connaissances générales : 4 points
- Question 2 – Compréhension d'algorithme : 5 points
- Question 3 – Compréhension d'algorithme récursif : 4 points
- Question 4 – Ecriture de fonctions : 3 points
- Question 5 – Manipulation de listes : 4 Points

Question 1. Cochez les affirmations qui sont correctes :

☐ Après une boucle *pour*, l'indice de boucle a pour valeur la valeur finale de la boucle.
☐ Un *indice de boucle* est une variable sur laquelle on ne peut qu'additionner la valeur 1
☐ Une variable passée par *valeur* à une fonction est recopiée dans l'environnement de la fonction.
☐ La récursivité est un mécanisme qui permet toujours d'obtenir une meilleure complexité en mémoire
☐ La complexité maximale des algorithmes de tri vu en cours est $O(n^2)$
☐ Dans le tri sélection en ordre croissant, k éléments du tableau sont à leur place après k itérations
☐ Les listes doublement chainées ont une complexité mémoire plus élevée que les listes simplement chainées.
☐ L'élément d'un tableau peut être une structure

Question 2. Soit la fonction suivante :

```
fonction mystere(ref T:tableau[1..NMAX] d'entier,val x :entier, ref N : entier) : vide ;
    var iT,cpt, q,r,v :entier ;
    début
        iT=2;v=x ;
        tant que v !=1 faire
            cpt=0 ; q=v ;
            répéter
                v =q ;
                q=QuotientEntier(v, iT) ;
                r =Modulo(v,iT) ;
                cpt=cpt+1 ;
            jusqu'à r!=0;
            T[iT] =cpt-1 ;
            iT=iT+1;
        fintantque ;
        T[1]=iT-1;
        N=iT-1 ;
    fin ;
finfonction
```

où *QuotientEntier* et *Modulo* sont les fonction vues en TD.

1. On considère le tableau A de dimension 8 contenant la séquence 2,5,7,4,3,6,8,1. Quel est le résultat de l'appel mystere(A,12,8) ? Quelle est la valeur de N après l'appel ?

2. L'appel à la fonction mystere conduit à une erreur, dans le cas où x=0, pourquoi ? Modifiez l'entête et le code de la fonction pour que cela ne se produise pas.

3. Pour prendre en compte cette modification, est-il utile ou obligatoire de modifier l'en-tête de la fonction ? Justifier

4. Expliquez et donnez la complexité maximale de cette fonction en nombre de tests lorsque x est un nombre premier. On rappelle qu'un nombre premier n'est divisible que par un et par lui-même.

Question 3. Soit la fonction suivante :

```
fonction recurse(val H,J :entier) :  entier ;
    var r : entier ;
    début
        si (H==1) alors
            retourner(0) ;
        sinon
            r=Modulo(H,J) ;
           si r==0 alors
                retourner(1+recurse(QuotientEntier(H,J),J))
            sinon
                retourner(0) ;
            finsi
        finsi
    fin ;
```

1. Quel est le résultat de l'appel recurse(108,3) ? ……
2. Donner la suite des appels récursifs provoqués par l'appel de la question précédente ainsi que l'état du contexte de la fonction à chaque appel.

3. Réécrire la fonction de la question 2 en remplaçant la boucle « répéter » par un appel à la fonction recurse.

4. Comparer la complexité en mémoire de cette nouvelle fonction par rapport à la question 2 ? en nombre de tests ? Justifiez.

Question 4.

Soit *T* un tableau de dimension *N* contenant des nombres complexes. Donnez une définition du type complexe qui permet de décrire un nombre complexe. Ecrire une fonction *plusQueDeux* qui modifie le tableau *T* en supprimant les nombres complexes de module strictement supérieur à 2 et retourne le nombre d'éléments ayant cette propriété.

Question 5.

1. Quelle est l'utilité des listes pour gérer des polynômes à plusieurs variables ? Est-il nécessaire de choisir des listes doublement chainées.

2. Soit L une liste doublement chaînée d'entiers.
   - Que contient L et P après la séquence d'instructions suivante

```
var L :listeDC d'entier ;
var P :^entier ;
creerListe(L) ;
insererEnTete(12,L) ;
P=premier(L) ;
insererAvant (4,L,P) ;
insererAprès(6,L,P) ;
P=Dernier(L) ;
insérerAvant(5,L,P) ;
insérerAprès(7,L,P) ;
supprimerAprès(L,P) ;
P=précédent(L,dernier(L)) ;
```

P=…….
Contenu(P)= …….
L=……

   - Ecrire une fonction *decompose* dont le résultat est une liste contenant les nombres premiers qui divisent un entier *x*. On rappelle qu'un nombre premier n'est divisible que par un et par lui-même. Par exemple si x=20, la liste est (5,2).

FIN