



Concours Biologie et Géologie
Epreuve d'Informatique

Date : Vendredi 27 Mai 2016 Heure : 14 H Durée : 2 H Nombre de pages : 3

Barème : EXERCICE 1 (MAPLE) : 6 points
EXERCICE 2 (MAPLE) : 6 points
PROBLEME (ALGORITHMIQUE) : 8 points

DOCUMENTS NON AUTORISES
L'USAGE DES CALCULATRICES EST INTERDIT

EXERCICE 1 (MAPLE)

On considère l'équation différentielle E_q définie par :

$$E_q = y'(x)(1 - xy(x)) - y^2(x) = 0$$

Donner les instructions MAPLE permettant de :

1. définir E_q ;
2. récupérer dans E , la solution de la résolution formelle de E_q avec la condition initiale $y(0) = 1$;
3. transformer E en une fonction h ;
4. représenter graphiquement h pour $x \in [-1, 1]$;
5. calculer dans D_v , le développement limité de h au voisinage de 0 à l'ordre 10 ;
6. définir la fonction g telle que $g(n) = \frac{(n+1)^{n-1}}{n!}$;
7. générer, par une boucle, la liste $L1$ dont les éléments sont les $g(i)$ pour $i \in [0, 8]$;
8. générer la liste $L2$ dont les éléments sont les 9 premiers coefficients de D_v ;
9. vérifier que les listes $L1$ et $L2$ sont égales.

EXERCICE 2 (MAPLE)

Soient les matrices A , B , et C définies comme suit :

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Donner les commandes MAPLE permettant de :

1. définir **A** et **B** ;
2. calculer dans **dt** le déterminant de **A** ;
3. calculer dans **P** le polynôme caractéristique de **A** ;
4. calculer dans **E1** l'ensemble des éléments diagonaux de **A** en utilisant impérativement la commande **seq** ;
5. calculer dans **E2** l'ensemble des valeurs propres de **A** ;
6. vérifier que l'intersection de **E1** et **E2** est l'ensemble vide ;
7. définir **C** à partir de **A** ;
8. calculer et afficher $A+C$, $C \times B$ et $(A-C+2B)^3$.

PROBLEME (ALGORITHMIQUE)

On se propose de développer des algorithmes de manipulations des nombres réels dans un tableau.

Dans ce qui suit, on suppose avoir déjà effectué les déclarations suivantes :

```
CONSTANTE NMAX = 1000
TYPE TABR = tableau [1 .. NMAX] de reel
```

On désigne par **E** les paramètres passés par valeur et par **S** ou **E/S** les paramètres passés par variable dans les entêtes des procédures et des fonctions.

Question 1

Ecrire une procédure algorithmique, nommée **Saisir**, qui saisit un entier **N** compris entre 2 et **NMAX** puis saisit les **N** réels d'un tableau **T**. La procédure a pour entête :

Procédure Saisir(S N : entier , S T : TABR)

Question 2

Ecrire une procédure algorithmique, nommée **Afficher**, permettant d'afficher le contenu du tableau **T** de taille **N**. La procédure a pour entête :

Procédure Afficher(E N : entier , E T : TABR)

Question 3

Ecrire une fonction algorithmique, nommée **Min_intevalle**, permettant de retourner la position du premier plus petit élément compris entre les éléments de positions **P1** et **P2** supposées valides. La fonction a pour entête :

Fonction Min_intevalle(E T : TABR, E P1, P2 : entier) : entier

Question 4

Ecrire une procédure algorithmique, nommée **Min_Supmin**, permettant de déterminer et d'afficher la valeur du minimum du tableau **T**, ainsi que la valeur du deuxième plus petit élément de **T** strictement supérieur à la valeur du minimum s'il existe. La procédure a pour entête :

Procedure Min_Supmin(E N : entier , E T : TABR)

Question 5

En utilisant impérativement la fonction **Min_intevalle**, écrire une procédure algorithmique, nommée **Tri_Tab**, permettant de trier le tableau **T** par ordre décroissant. La procédure a pour entête :

Procedure Tri_TAB(E N : entier , E/S T : TABR)