

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de Bourse de formation Post-Graduée à l'Etranger
au titre de l'année universitaire 2009/2010
EPREUVE DE SPECIALITE : Mathématiques et Informatique(MI)

Matière : Algèbre 2 - Sujet n°1
Durée : 45 mn

Exercice 1 (3,5 points)

Soit E un espace vectoriel sur \mathbb{R} et v_1, v_2, v_3 et v_4 quatre vecteurs de E . On pose :

$$F = \langle v_1, v_2, v_3, v_4 \rangle, F_1 = \langle v_1, v_2, v_3 \rangle \text{ et } F_2 = \langle v_2, v_3, v_4 \rangle.$$

1) Quelle information a-t-on sur :

- $\dim_{\mathbb{R}} F$? (0,25 pt)
- $\dim_{\mathbb{R}} F_1$? (0,25 pt)
- $\dim_{\mathbb{R}} F_2$? (0,25 pt)

2) Montrer que $\dim_{\mathbb{R}} F = 4 \Rightarrow v_4 \notin F_1$ et $v_1 \notin F_2$. (1,25 pt)

Quelle est dans ce cas la dimension de F_1 (respectivement la dimension de F_2) ?
(1,5 pt)

Exercice 2 (4 points)

Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ? (justifier votre réponse).

- 1) Le complémentaire d'un \mathbb{K} -sous-espace vectoriel F d'un espace vectoriel E est un sous-espace vectoriel de E . (0,5 pt)
- 2) L'intersection de deux sous-espaces vectoriels d'un espace vectoriel n'est jamais vide. (0,5 pt)
- 3) Soient F et G deux \mathbb{R} -sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^3 ;
Si $\dim F + \dim G = 3$ alors $F \oplus G = \mathbb{R}^3$. (0,5 pt)
- 4) $\dim_{\mathbb{R}} \mathbb{C} = 2$. (0,5 pt)
- 5) Dans le \mathbb{R} -espace vectoriel \mathbb{R}^3 :
 $\langle (1, 2, 0), (-1, 4, 1) \rangle = \langle (1, 2, 0), (-1, 4, 1), (0, 6, 1) \rangle$. (0,5 pt)
- 6) Si le produit matriciel $AB = 0$ alors $A = 0$ ou $B = 0$. (0,5 pt)
- 7) Pour tout entier $n \geq 1$ et toute matrice carrée A : $\det A^n = (\det A)^n$. (0,5 pt)
- 8) Soit E un \mathbb{K} -espace vectoriel, alors le plus petit sous-espace vectoriel de E au sens de l'inclusion est \emptyset . (0,5 pt)

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de Bourse de formation Post-Graduée à l'Etranger
au titre de l'année universitaire 2009/2010

EPREUVE DE SPECIALITE : Mathématiques et Informatique (MI)
Matière : Algorithmique- Sujet n° 1
Durée : 45 mn

Exercice 1 (3.75 pts)

Ecrire, en pascal ou bien en C, un programme qui permet de convertir un nombre d'une base x (inférieure ou égale à 10) à une autre base y (inférieure ou égale à 10).

Exercice 2 (3.75pts)

Ecrire en pascal ou bien en C un programme qui, à partir d'un tableau, le modifie tel que tous les éléments inférieurs au premier élément sont à gauche de cette valeur et tous ceux qui sont plus grands sont à droite ; le programme doit retourner le nouvel indice de l'ancien premier élément.

Remarque : On suppose que les éléments du tableau sont tous distincts.

<http://resdz.com/>

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de Bourse de formation Post-Graduée à l'Etranger
au titre de l'année universitaire 2009/2010
EPREUVE DE SPECIALITE : Mathématiques et Informatique(MI)

Matière : Algèbre 2 - Sujet n°9
Durée : 45 mn

Exercice 1 (2 points)

Soit $(E, +, \cdot)$ un IK -espace vectoriel et $u \in \mathcal{L}_{IK}(E)$, on note $u \circ u = u^2$. Montrer que :

- 1) $\text{Im } u^2 \subset \text{Im } u$. (1 pt)
- 2) $\text{Ker } u \subset \text{Ker } u^2$. (1 pt)

Exercice 2 (2 points)

On considère les matrices :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- 1) Calculer $A^2 + 2AB + B^2$ et comparer avec $(A+B)^2$. (1 pt)
- 2) Commenter. (1 pt)

Exercice 3 (3,5 points)

Répondre, en justifiant, aux questions suivantes :

- 1) Pourquoi les déterminants suivants sont nuls ? (sans calcul). (1,5 pt)

$$D_1 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 5 \end{vmatrix}, \quad D_2 = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \\ 3 & 5 & 8 \end{vmatrix}, \quad D_3 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \\ -5 & -1 & -10 \end{vmatrix}$$

- 2) E étant un espace vectoriel sur IK , F et G deux sous-espaces vectoriels de E .
 $F \cup G$ est-il un sous-espace vectoriel de E ? (0,5 pt)
- 3) Si A est une matrice non carrée, peut-on calculer A^2 ? (0,5 pt)
- 4) Une matrice triangulaire est-elle toujours inversible ? (0,5 pt)
- 5) Si les matrices A et B sont inversibles, AB est-elle inversible ? si oui qu'elle est son inverse ? (0,5 pt)

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de Bourse de formation Post-Graduée à l'Etranger
au titre de l'année universitaire 2009/2010

EPREUVE DE SPECIALITE : Mathématiques et Informatique (MI)
Matière : Algorithmique- Sujet n° 2
Durée : 45 mn

Exercice 1 (3 . 75 pts)

Donnez un algorithme itératif qui fusionne deux listes linéaires d'entiers triées par ordre croissant, de tête L1 et L2 dans une liste triée de tête L.

Remarque : il ne faut pas créer de nouveaux éléments dans L, mais déplacer les éléments de L1 et L2 dans L.

Exercice 2 (3 . 75 pts)

Ecrire une fonction (en Pascal ou en C) qui, étant donné 2 entiers M et n, détermine 2 entiers M1 et M2 comme suit : M1 est composé des n chiffres de droite de M (si M=1234, n=3, M1=234), M2 est composé des chiffres restants (si M=1234, n=3, M2=1).

On supposera que n est inférieur ou égal au nombre de chiffres de M (s'il est égal, alors M1=M et M2=0).

<http://resdz.com/>

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours national pour l'obtention de bourses de formation post-graduée
à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE-LMD Mathématiques – Informatique
Durée: 45 mn

Matière: Algèbre 2 (Variante 3)

Exercice1

Dans \mathbb{R}^3 , on considère les vecteurs:

$$U_1 = (m, 1, 1) ; U_2 = (1, m, 1) ; U_3 = (1, 1, m)$$

Trouver l'ensemble des valeurs du paramètre m pour lesquelles ces vecteurs sont linéairement dépendants.

Exercice2

Considérons les Matrices:

$$A(\alpha) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \alpha \\ -\alpha & 1 & -\alpha^2/2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \wedge I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (\alpha \in \mathbb{R})$$

1. Calculer : $A(0)$, $A(\alpha) - I$
2. Montrer que : $(\forall \alpha, \beta \in \mathbb{R}) \quad A(\alpha + \beta) = A(\alpha) \times A(\beta)$
3. Dédire que, pour tout α , $A(\alpha)$ est inversible et donner $A^{-1}(\alpha)$

4. $(a_i)_{1 \leq i \leq 3}$ et $(b_j)_{1 \leq j \leq 3}$ étant 2 bases de \mathbb{R}^3 et f , une application linéaire de \mathbb{R}^3 dans \mathbb{R}^3 telle que :

$$M(f, (a_i)) = A(\alpha)$$

$(M(f, (a_i)))$ est la matrice associée à f et à la base (a_i)

Si $b_1 = a_1 + a_2 + a_3$; $b_2 = a_2 + a_3$; $b_3 = a_3$ déterminer :

$$M(f, (b_j)) = A'(\alpha)$$

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de bourses de formation post-graduée
A l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE – LMD Mathématiques-Informatique

Durée : 45 min

Matière : Algorithme (variante N°3)

Tri d'un fichier en utilisant une liste linéaire simplement chaînée.

Soit un fichier appelé F contenant des informations de pièces détachées pour voitures, enregistré sous le nom physique 'C :fichier.dat' et dont les enregistrements comportent les informations suivantes :

- Référence
- Label
- Prix

On désire trier ce fichier par ordre croissant des 'références' des pièces détachées qu'il contient, en utilisant une structures de données dynamique genre liste chaînée appelé L.

Pour cela, on doit suivre les étapes suivantes :

- (a) initialiser la liste chaînée.
- (b) Lire chaque enregistrement du fichier et l'insérer dans la liste chaînée selon son emplacement physique par rapport à la référence (c.a.d. le rajout se fait soit au début, soit à la fin, soit au milieu de la liste chaînée).
- (c) Vider le fichier.
- (d) Parcourir les nœuds de la liste et les insérer un par un dans le fichier préalablement vidé.

Questions :

- (a) Donner une déclaration du fichier F et de la liste L. (1 pt)
- (b) Ecrire des procédures paramétrées de rajout (au début, au milieu et à la fin) d'une pièce détachée dans la liste L. (1+1+1 pts)
- (c) Ecrire une procédure paramétrée qui réalise le travail demandé. (3.5 pts)

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours national pour l'obtention de bourses de formation post-graduée
à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE-LMD Mathématiques – Informatique
Durée: 45 mn

Matière: Algèbre 2 (Variante A)

Exercice1

Soit E un espace vectoriel de dimension finie sur un corps commutatif K et soit f l'application linéaire telle que:

$$f \neq 0 \quad \text{et} \quad f^2 = f \circ f = 0$$

1. Montrer que: $\text{Im}f \subset \text{Ker}f$
2. Si $\dim E = 3$, calculer $\dim \text{Im}f$

Exercice2

On considère les sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^4

$$V = \{(x, y, z, t) \in \mathbb{R}^4 / x = y + 3z; z = 2t\} \quad W = \{(x, y, z, t) \in \mathbb{R}^4 / x - y + 2z + t = 0\}$$

1. Déterminer une base de V .
2. Compléter cette base de façon à obtenir une base de \mathbb{R}^4 .
3. Déterminer une base de W .
4. Déterminer une base de $V \cap W$

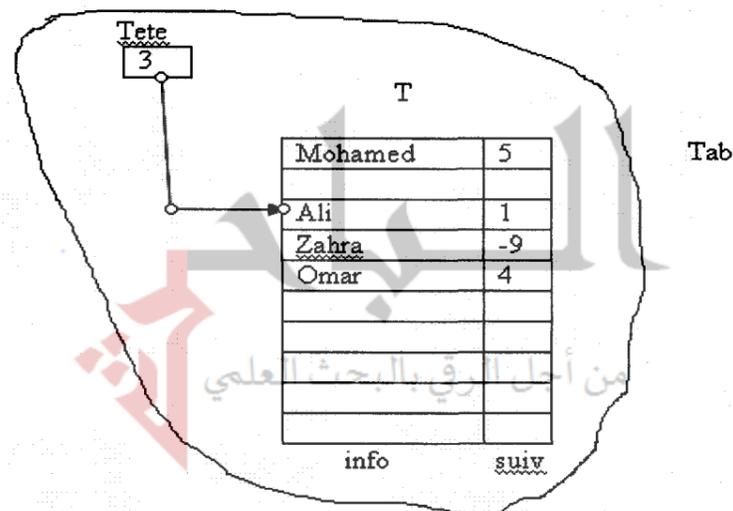
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de bourses de formation post-graduée
A l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE – LMD Mathématiques-Informatique

Durée : 45 min

Matière : Algorithmique (variante N° 4)

Soit la structure de données Tab représentée par le schéma suivant :



Où

- Tab est une table composée d'une case mémoire appelée Tete contenant la position du premier élément du tableau T et un tableau T d'enregistrements (Info et suiv).
- Info est une chaîne de caractères (des prénoms par exemple).
- Suiv est l'emplacement physique de l'élément suivant dans le tableau T.
- -9 veut dire que l'élément n'a pas de suivant c'est le dernier du tableau.
- N=100 est la dimension du tableau T.

Questions :

- 1- Donner une implémentation en langage Pascal (déclaration) d'une telle structure de données. (1pt)
- 2- Ecrire une fonction qui donne le nombre d'occurrences d'un prénom envoyé en paramètre ainsi que la table Tab. (1.5pts)
- 3- Ecrire une procédure paramétrée qui donnera l'emplacement physique et l'emplacement logique d'un prénom E, s'il existe. (2pts)
- 4- Ecrire une procédure paramétrée de rajout d'un prénom dans cette table. (3pts)

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours national pour l'obtention de bourses de formation post-graduée
à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE-LMD Mathématiques – Informatique
Durée: 45 mn

Matière: Algèbre 2 (Variante 5)

Exercice1

On considère l'application f définie de \mathbb{R}^3 dans \mathbb{R}^3 par:

$$f(x, y, z) = (2x - y + z, -x + y, x - z)$$

1. Montrer que f est linéaire.
2. Déterminer la matrice associée à f dans la base canonique de \mathbb{R}^3 .
3. Déterminer le noyau de f . Que peut-on dire de f ?

Exercice2

Soit E et F deux espaces vectoriels sur le même corps K , et soit f une application linéaire de E dans F .

Montrer que le noyau de f est un sous-espace vectoriel de E .

Exercice3

Soit les matrices

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Calculer $I + B$ et B^2
2. Calculer $(I + B)^n$

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de bourses de formation post-graduée
A l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE – LMD Mathématiques-Informatique

Durée : 45 mn

Matière : Algorithme (variante N° 5)

On veut compter le nombre de caractères alphabétiques figurant dans F, un fichier contenant seulement des caractères alphabétiques.

Pour cela, on demande de:

1. Proposer une implémentation (déclaration des structures de données) possible en pascal afin de réaliser ce travail. (0.5pt)
2. Ecrire un sous programme qui compte le nombre d'occurrences de chaque lettre figurant dans F. (3pts)
3. Ecrire un sous programme qui affiche le résultat de la question 2. (2 pts)
4. Ecrire un sous programme qui donne le caractère ayant un nombre maximum d'occurrences dans F. (2 pts)



<http://resdz.com/>

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de bourses de formation
Post-graduée à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

Epreuve de Spécialité .LMD - MI
Matière: Algèbre II – Sujet N°6
Durée : 45 minutes

$E = \mathbb{R}^4$ est rapporté à sa base canonique $e = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$. f est l'endomorphisme de matrice M dans cette base :

$$M = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & -6 & 4 & 4 \\ 4 & -4 & 2 & 4 \\ 0 & -4 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Quelle est la matrice de $g = f^2$ dans la base $\{e\}$?
2. Quels sont les vecteurs propres et les valeurs propres de g ?
3. Montrer que si λ est une valeur propre de f , alors $\mu = \lambda^2$ est valeur propre de g .
4. En déduire les seules valeurs propres possibles pour f .
5. Pour un vecteur x quelconque de E , montrer que :
 $f(x) + 2x \in \text{Ker}(f - 2 \text{id}_E)$ et $f(x) - 2x \in \text{Ker}(f + 2 \text{id}_E)$.

EPREUVE DE SPECIALITE « LMD-Mathématiques et Informatique »

Matière : « Algorithmique » - Sujet N° 6

Durée : 45 min

Exercice n°1 : (3.5 pts)

Ecrire un algorithme de recherche dichotomique de la position **Pos** d'une valeur **Val** dans un vecteur à valeurs entières et de dimension **N** ($N \leq 100$).

Exercice n°2 : (4 pts)

La suite de Fibonacci \mathcal{F} est définie de la manière suivante :

$$\mathcal{F}_n = \begin{cases} 1 & \text{si } n = 0 \text{ ou } n = 1 \\ \mathcal{F}_{n-2} + \mathcal{F}_{n-1} & \text{si } n > 1 \end{cases}$$

- Ecrire, en langage algorithmique :
 1. Une fonction **FIBREC** (sous forme récursive) permettant de calculer \mathcal{F}_n avec $n > 0$.
 2. Une autre fonction **FIBIT** (sous forme itérative) permettant de calculer \mathcal{F}_n avec $n > 0$.
- Ecrire en **C** le programme de ces deux fonctions.

FIN

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de bourses de formation
Post-graduée à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

Epreuve de Spécialité .LMD - MI
Matière: Algèbre II – Sujet N° 7
Durée : 45 minutes

Soit E un espace vectoriel sur un corps commutatif K . On dit qu'un endomorphisme p de E est un projecteur si et seulement si $pop = p$. On désigne par I l'identité de E .

1. Démontrer que l'endomorphisme p est un projecteur si et seulement si l'endomorphisme $(I-p)$ en est un.

2. Démontrer que si p_1 et p_2 sont des projecteurs tels que $p_1 p_2 = 0$, alors l'endomorphisme

$q = p_1 + p_2 - p_2 \circ p_1$
est un projecteur tel que

$$\text{Ker } q = \text{Ker } p_1 \cap \text{Ker } p_2$$

et

$$\text{Im } q = \text{Im } p_1 + \text{Im } p_2$$

République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Concours National pour l'obtention de bourse de formation post-graduée
à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE « LMD-Mathématiques et Informatique »

Matière : « Algorithmique » - Sujet N°7

Durée : 45 min

Exercice n°1 : (3.5 pts)

1. Ecrire un algorithme **TRIBUL** de tri bulle d'un vecteur **V** de dimension **N** avec $N \leq 100$.
2. Evaluez le nombre maximal d'instructions (affectations, répétitions, etc.) pour l'exécution de cet algorithme.

Exercice n°2 : (4 pts)

Une bibliothèque compte 1000 ouvrages. Chaque ouvrage est caractérisé par sa cote (COTE), son titre (TITRE), son auteur (AUTEUR), son éditeur (EDITEUR), son nombre d'exemplaires (NB_EXP) et sa date de parution (DAT_PAR). Ecrire en langage Pascal :

1. La procédure création (CREAT) du fichier ouvrages (OUVRAGE),
2. La procédure saisie (SAISIE) de ces 1000 ouvrages,
3. La procédure affichage (AFFICH) des informations des ouvrages parus l'année 2005,
4. Un programme principal très simple (programme appelant).

FIN

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de bourses de formation
Post-graduée à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

Epreuve de Spécialité .LMD - MI
Matière: Algèbre II – Sujet N°8
Durée : 45 minutes

E est un espace vectoriel de dimension finie sur un corps de nombres complexes K . Soit f un endomorphisme de E . Id est l'application identique. Donnez votre opinion sur les assertions suivantes (à justifier par une démonstration).

01. Si $f^2 = f$, alors f est inversible.

02. Si f est inversible, alors f^{-1} est diagonalisable.

03. Si f est diagonalisable, alors f^2 l'est aussi.

04. Si $f^2 = f$, alors f est diagonalisable.

05. Si f est inversible et diagonalisable, alors f^{-1} est diagonalisable.

République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Concours National pour l'obtention de bourse de formation post-graduée
à l'étranger au titre de l'année universitaire 2009-2010

EPREUVE DE SPECIALITE « LMD-Mathématiques et Informatique »

Matière : « Algorithmique » - Sujet N° 8

Durée : 45 min

Exercice n°1 : (3.5 pts)

Soit une liste chaînée à valeurs entières. Ecrire un programme Pascal qui affiche la valeur minimale (**Vmin**) et la valeur maximale (**Vmax**) de cette liste.

Exercice n°2 : (4 pts)

Soit un tableau **T** de dimension **N** ($N \leq 100$) à valeurs binaires (**0** et **1**). Ecrire un programme Pascal qui affiche la position **POS** et la longueur **LONG** de la plus longue sous-chaîne composée de **0** (zéros).

Exemple :

1 0 0 1 0 0 0 1 0 0

↑
POS=5 LONG=3

FIN

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention de Bourse de formation Post-Graduée à l'Etranger
au titre de l'année universitaire 2009/2010
EPREUVE DE SPECIALITE : Mathématiques et Informatique(MI)

Matière : Algèbre 2 - Sujet n°9
Durée : 45 mn

Exercice 1 (3,5 points)

Soit $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ définie par $f(x,y,z) = (y,z,0)$.

- 1) Déterminer $f \circ f \circ f$. (1pt)
- 2) Soit $v_0 = (x_0, y_0, z_0) \in \mathbb{R}^3$ tel que $z_0 \neq 0$.
Montrer que $B = \{v_0, f(v_0), (f \circ f)(v_0)\}$ est une base de \mathbb{R}^3 . (1pt)
- 3) Ecrire la matrice T de f relativement à la base B . (0,5pt)
Déterminer T^3 . (0,5pt)
- 4) Calculer $(2I_3 + T)^n$, pour $n \geq 1$. (0,5pt)

Exercice 2 (4 points)

Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ? (justifier votre réponse).

- 1) $A = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2, x+y \geq 0\}$ est un \mathbb{R} -sous-espace vectoriel de \mathbb{R}^2 . (0,5pt)
- 2) $B = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2, |x| = |y|\}$ est un \mathbb{R} -sous-espace vectoriel de \mathbb{R}^2 . (0,5pt)
- 3) $C = \{(1,1,1), (-1,1,1)\}$ est une famille génératrice de \mathbb{R}^3 . (0,5pt)
- 4) L'application \mathbb{R} -linéaire $g : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$
 $z \mapsto z - \bar{z}$
est injective. (0,5pt)
- 5) L'application \mathbb{R} -linéaire $f : \mathbb{R}_n[X] \rightarrow \mathbb{R}_{n+1}[X]$
 $P \mapsto XP$
est surjective. (0,5pt)
- 6) Si A et B sont deux matrices carrées de même ordre inversibles, alors leur somme $A + B$ est inversible. (0,5pt)
- 7) Si E est un espace vectoriel alors $\{0_E\}$ est un sous-espace vectoriel de E . (0,5pt)
- 8) $B = \{(1,1), (1,-1), (-1,1)\}$ est une famille libre de \mathbb{R}^2 . (0,5pt)

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Concours National pour l'obtention d'une Bourse de formation Post-Graduée à l'Etranger
au titre de l'année universitaire 2009/2010

EPREUVE DE SPECIALITE : Mathématiques et Informatique (MI)

Matière : Algorithmique- Sujet n°9

Durée : 45 mn

Exercice 1 (3.75 pts)

On voudrait éliminer les doubles d'un vecteur d'entiers : Proposez un sous-programme qui supprime les doubles sans utiliser un autre vecteur. Le vecteur sera envoyé comme paramètre du sous programme.

Exercice 2 (3.75 pts)

Ecrire une fonction récursive (en Pascal ou en C) qui trouve le maximum des valeurs d'un vecteur d'entiers.

من أجل الرقي بالبحث العلمي

<http://resdz.com/>
