République Tunisienne Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès

EPREUVE D'EVALUATION

Année Universitaire:	2022-2023	**Date de l'Examen:**	Oct 2022
Nature:	DC	**Durée:**	1h30
Diplôme:	Ingénieur	**Nombre de pages:**	
Section:	GCV & GCP	**Enseignant:**	Mohamed Ben Mabrouk
Niveau d'études:	1 année	**Doc autorisés:**	Non
Matière:	Analyse Numérique	**Remarque:**	

Exercice. 1. *Pour résoudre un système linéaire $AX = b$, on utilise une méthode itérative définie par; $M.X^{(k+1)} = N.X^{(k)} + b$*

1. *Donner les conditions pour que la méthode itérative soit convergente.*
2. *Donner la méthode de Jacobi (M_J, N_J, $x_i^{(k+1)}$)*
3. *Donner la méthode de Gauss-Seidel (M_{Gs}, N_{Gs}, $x_i^{(k+1)}$).*

$N_{GS} = D - E$
$N_{GS} = F$

Exercice. 2. *Soit*

$$(\mathcal{E}): \begin{cases} x + 2y - 2z + t = -6 \\ 2x + 3y - z + 2t = -5 \\ -x + z - t = 2 \\ 2x + 2y + t = -1 \end{cases}$$

1. *Écrire $\mathcal{E}$ sous forme matricielle.*
2. *Discuter le nombre des solutions pour $\mathcal{E}$.*
3. *Si $\mathcal{E}$ admet une solution, résoudre par Gauss à pivot total.*
4. *Vérifier que la matrice A du système $\mathcal{E}$ admet une décomposition LU.*
5. *Donner un algorithme qui permet de retourner L et U à partir d'une matrice A de taille n.*
6. *Déterminer L et U telle que $LU = A$ du système $\mathcal{E}$.*
7. *Résoudre en utilisant L et U.*

$\Pi_{G\cdot S} = D - E$
$\deg -(\Pi \cdot \text{inf})$
$N_{GS} \cdot x^{(k)} + b$
(- nb sup
+ o diag)
Π_{GS}

Scanné avec CamScanner

République Tunisienne Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès

EPREUVE D'EVALUATION

Année Universitaire:	2022-2023	**Date de l'Examen:**	Jan 2023
Nature:		**Durée:**	2h
Diplôme:	Ingénieur	**Nombre de pages:**	
Section:	GCV & GCP	**Enseignant:**	Mohamed Ben Mabrouk
Niveau d'études:	1 année	**Doc autorisés:**	Non
Matière:	Analyse Numérique	**Remarque:**	

Exercice. 1. *Considérons un système linéaire*

$$(\mathcal{E}) : AX = b$$

avec A une matrice triangulaire supérieur de $\mathcal{M}_{nxn}$ *et* $det(A) \neq 0$

1. *Écrire un algorithme qui permet de résoudre* $(\mathcal{E})$ *et de retourner* X.
2. *Calculer la complexité de l'algorithme précèdent. (expliquer)*

Exercice. 2. *Soit*

$$(\mathcal{E}) : \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 8 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 2 & -3 \\ -1 & 6 & 4 & -1 \end{pmatrix} . X = \begin{pmatrix} -5 \\ -13 \\ 9 \\ 3 \end{pmatrix}$$

1. *Vérifier que* $(\mathcal{E})$ *admet une solution.*
2. *Vérifier que A admet une décomposition LU.*
3. *Déterminer L et U*
4. *En utilisant L et U, résoudre* $(\mathcal{E})$

Exercice. 3. *Soit*

$$(\mathcal{E}) : \begin{pmatrix} 4 & 2 & -2 \\ 2 & 2 & -2 \\ -2 & -2 & 11 \end{pmatrix} . X = \begin{pmatrix} -2 \\ -4 \\ 13 \end{pmatrix}$$

1. *Vérifier que* $(\mathcal{E})$ *admet une solution.*
2. *Vérifier que A admet une décomposition de Cholesky.*
3. *Déterminer L*
4. *En utilisant L, résoudre* $(\mathcal{E})$

Exercice. 4. *Soit*

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

1. *Donner* M_G *et* N_G *et discuter la convergence de la méthode de Gauss-Seidel.*
2. *Donner* M_J *et* N_J *et discuter la convergence de la méthode de Jacobi.*

Scanné avec CamScanner

République Tunisienne Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès

EPREUVE D'EVALUATION

Année Universitaire:	2023-2024	**Date de l'Examen:**	Jan. 2024
Nature:	Examen	**Durée:**	2h
Diplôme:	Ingénieur	**Nombre de pages:**	
Section:	GCV	**Enseignant:**	Mohamed Ben Mabrouk
Niveau d'études:	1 année	**Doc autorisés:**	Non
Matière:	AN	**Remarque:**	résultat à 2 chiffres

Exercice. 1. *Soit* $(\mathcal{E}) : AX = b$ *un système linéaire de taille* $n \in \mathbb{N}$

1. *Donner le principe de la méthode LU et les conditions d'applications.*
2. *Donner le principe de la méthode de Cholesky et les conditions d'applications.*
3. *Donner le principe de la méthode QR et les conditions d'applications.*

Exercice. 2. *Soit* $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -2 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$, *et* $b = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

1. *Verifier que* $AX = b$ *admet une solution.*
2. *Donner* D, E *et* F *telle que* $A = D - (E + F)$
3. *Donner* M_J *et* N_J
4. *Discuter la convergence de la méthode de Jacobi.*
5. *Pour* $k \in \mathbb{N}^*$, *donner* $X^{(k+1)}$ *par de la méthode de Jacobi.*
6. $X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, *Calculer* $X^{(1)}$ *et* $X^{(2)}$ *par la méthode de Jacobi.*
7. *Donner* M_G *et* N_G
8. *Discuter la convergence de la méthode de Gauss-Seidel.*
9. *Pour* $k \in \mathbb{N}^*$, *donner* $X^{(k+1)}$ *par de la méthode de Gauss-Seidel.*
10. $X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, *Calculer* $X^{(1)}$ *et* $X^{(2)}$ *par la méthode de Gauss-Seidel.*
11. $w = 1/4$, *Donner* M_{Sor} *et* N_{Sor}
12. *Discuter la convergence de la méthode Sor.*
13. *Pour* $k \in \mathbb{N}^*$, *donner* $X^{(k+1)}$ *par de la méthode Sor.*
14. $X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, *Calculer* $X^{(1)}$ *et* $X^{(2)}$ *par la méthode Sor.*

Scanné avec CamScanner

ENIG	République Tunisienne Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université de Gabès Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès	Réf : DE-EX-01 Indice : 3
	EPREUVE D'EVALUATION	Date : 29/01/2021

Année Universitaire : 2020/2021	**Matière : Codage canal**
Nature : Examen	**Durée** : 2H
Diplôme : Ingénieur	**Nombre de pages : 2**
Section : GCR	**Enseignante :** Emna Ben Slimane
Niveau d'étude : 2ème	**Documents Autorisés :** ☐ Oui ☑ Non

Exercice 1 : (5 pts)

Soit le code cyclique de longueur ***15*** généré par le polynôme $g(X) = X^8 + X^7 + X^6 + X^4 + 1$.

1) Quelle est la dimension de ce code ?
2) Comment peut-on vérifier que $g(X)$ génère un code cyclique de longueur ***15*** ?
3) Déterminer le polynôme de parité $h(X)$.
4) Coder la suite binaire suivante : **0001011**.
5) Le récepteur reçoit le mot binaire suivant : **000110111101011**, quel est son syndrôme? Décoder le et donner le message information binaire correct.

Exercice 2 : (5 pts)

On considère le code en bloc linéaire C, qui à tout mot binaire $m = (m_1, m_2, m_3, m_4)$ associe un mot de code c composé du mot binaire m suivi par 3 bits de redondance (d_1, d_2, d_3) ; tels que :

$$\begin{cases} d_1 = m_1 \oplus m_2 \oplus m_3 \\ d_2 = m_1 \oplus m_2 \oplus m_4 \\ d_3 = m_1 \oplus m_3 \oplus m_4 \end{cases}$$

Avec $\oplus$ est la fonction « *OU exclusif* ».

Un mot de code s'écrit donc de la manière suivante : $(m_1, m_2, m_3, m_4, d_1, d_2, d_3)$

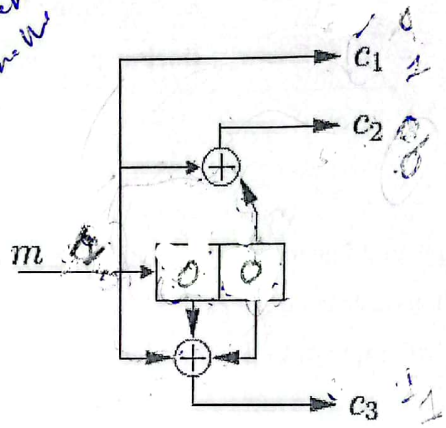
1. Déterminer la dimension et la longueur du code, ainsi que son rendement.
2. Quelle est la matrice génératrice G relative à ce codeur (avec justification)?
3. Quel est le type de codeur en bloc linéaire ?
4. Déterminer la matrice de contrôle H relative à ce codeur.
5. Coder la suite binaire suivante : **100001100111**.

Scanné avec CamScanner

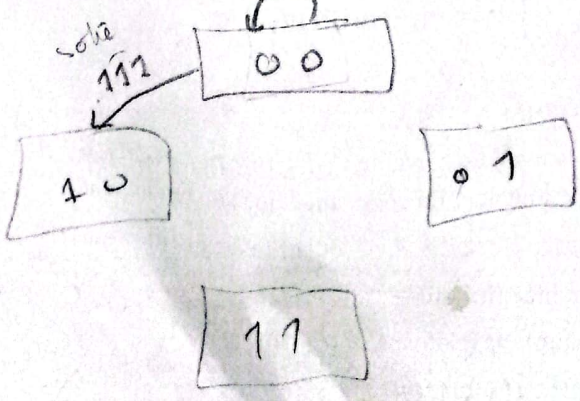
6. On reçoit le mot $r = 1110110$. Calculer son syndrome s. En déduire la position de l'erreur, et déterminer le mot-code correct. Décoder maintenant le mot reçu corrigé.

Exercice 3 : (10 pts)

Soit un codeur convolutif de rendement 1/3 représenté ci-dessous :



1. Représenter le diagramme d'état de ce codeur (préciser les notations utilisées) ainsi que le diagramme en arbre.
2. Construire le treillis de ce codeur.
3. Le registre du codeur est initialisé par des zéros. En utilisant le diagramme d'état, le diagramme en arbre et le treillis, coder la séquence d'entrée **01011** ?
4. On reçoit la séquence binaire suivante **101 001 010 111 100**. Corriger et décoder cette séquence reçue en utilisant l'algorithme de Viterbi. L'utilisation de couleurs différentes sera appréciée.
5. Déterminer la distance minimale de ce codeur.



Bon travail

ENIG	République Tunisienne Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université de Gabès Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès	Réf : DE-EX-01 Indice : 3
	EPREUVE D'EVALUATION	Date : 25/11/2020 Page : 1/2

Année Universitaire : 2020/2021	**Matière : Codage canal**
Nature : DC	**Durée** : 1H30
Diplôme : Ingénieur	**Nombre de pages : 2**
Section : GCR	**Enseignante** : Emna Ben Slimane
Niveau d'étude : 2ème	**Documents Autorisés** : ☐ Oui ☑ Non

Exercice 1 : (11 pts)

On considère le code en bloc linéaire $C(n,k)$ dont la matrice génératrice correspondante est donnée par :

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1) Quelles sont les tailles des mots à coder et des mots de code ?
2) Ce codeur est-il systématique ? Justifier.
3) Lister tous les mots de code de C. et déterminer le poids de chaque mot de code.
4) En déduire la distance minimale de ce code.
5) Préciser le pouvoir de détection. Quel est le nombre d'erreurs que ce code est susceptible de corriger ?
6) Coder la suite de bits **010001100110**.
7) Déterminer la matrice de contrôle H. Quelle est la relation entre la matrice génératrice G et la matrice de contrôle H ?
8) Vérifier que le mot de code correspondant au mot d'information (**0110**) est orthogonal à la matrice H.
9) On reçoit le mot r = **1000001**. Calculer son syndrome s. En déduire la position de l'erreur, et déterminer le mot-code correct. Décoder maintenant ce mot reçu.
10) On reçoit le mot r = **1000001**. Retrouver le résultat de la question 9 en décodant selon la distance minimale (i.e. en recherchant le mot de code le plus proche du mot reçu).

Scanné avec CamScanner

11) Construire le tableau standard correspondant à ce code sous l'hypothèse qu'un seul bit du mot de code c émis a été altéré par la transmission.

12) Décoder le mot reçu $r = 1000001$ par la méthode du tableau standard, vérifier que le message décodé est celui trouvé à la question 9.

13) On reçoit **1110000**. Quel est le message décodé?

Exercice 2 : (9 pts)

Soit le code cyclique C de longueur 8 généré par le polynôme g(x) : $g(x) = x^2 + 1$

1. Quelle est la dimension de ce code ?
2. Comment peut-on vérifier que **g(x)** génère un code cyclique de longueur 8 ?
3. Générer les 10 premiers mots de code en utilisant **g(x).**
4. Coder la suite binaire suivante : **1000010101000000111**
5. Donner une matrice génératrice **G**.
6. Déterminer le polynôme de contrôle **h(x)** et la matrice de contrôle de C.
7. Le mot binaire **v= 10110100** est-il un mot de code ?
8. Le récepteur reçoit le mot binaire suivant : **10001111**, quel est son syndrôme ? Décoder le et donner le message information binaire correct.
9. Donner les 10 mots de code, trouvés à la question 3, sous la forme systématique.

Bon travail

Scanné avec CamScanner

ENIG	**Devoir de synthèse : Codage de canal**	**AU : 2017/2018**
Niveau : GCR2	**Enseignante : Emna Ben Slimane**	**Documents non autorisés**

Exercice 1 : (4 points)

1. Expliquer pourquoi, lorsque deux codeurs canal sont concaténés, un entrelaceur doit être placé entre les deux codeurs.
2. Pour le décodage en bloc linéaire, que signifie un syndrome nul ? Expliquer.
3. Dans l'algorithme de Viterbi, lorsque plusieurs chemins convergent vers le même noeud du treillis, on ne conserve que celui de métrique cumulée la plus faible. Pourquoi ?

Exercice 2 : (8 points)

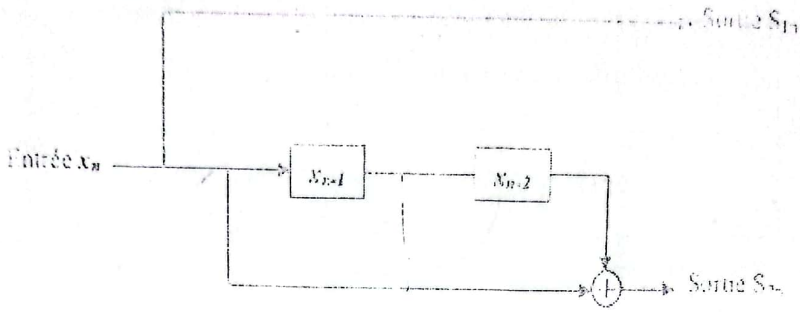
Soit le code cyclique de longueur 15 généré par le polynôme g(X) : $g(X) = X^4 + X + 1$

1. Quelle est la dimension de ce code ?
2. Comment peut-on vérifier que g(X) génère un code cyclique de longueur 15 ?
3. Donner une matrice génératrice G.
4. Trouver la matrice génératrice sous forme systématique.
5. Déterminer le polynôme de parité h(X).
6. En utilisant le polynôme générateur g(X), coder les messages suivants : m_1=10000010110 ; m_2=00000011111 et m_3=11000000011.
7. Le mot C= (1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0) est-il un mot de code ?

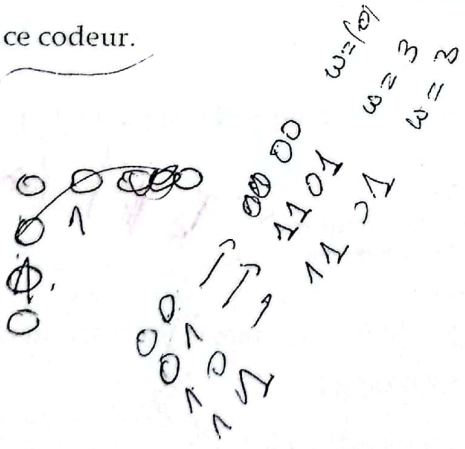
Exercice 3 : (8 points)

Une source binaire d'entropie maximale est codée par le codeur convolutif à une entrée et deux sorties, donné par le schéma suivant :

Scanné avec CamScanner



1. De quel type de codeur convolutif s'agit-il ?
2. Quel est le rendement de ce codeur ?
3. Écrire les équations logiques de deux sorties S_{1n} et S_{2n} en fonction de x_n, x_{n-1} et x_{n-2}.
4. Donnez le diagramme d'état de ce codeur (préciser les notations utilisées).
5. Construire le treillis de ce codeur.
6. Quelle est la séquence de sortie pour la séquence d'entrée suivante : 0101 ?
7. Appliquez l'algorithme de Viterbi pour effectuer le décodage de la séquence reçue suivante : 11 10 01 00
8. Déterminer la distance de Hamming minimale entre les mots-code obtenus avec ce codeur.



Bon Travail

Scanné avec CamScanner

Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès
Département Génie des Communications et des Réseaux

Classe : GCR2

DC : Codage Canal

Date : 30/10/2019 **Durée : 1H30** Documents non autorisés

Enseignante : Emna Ben Slimane

Exercice 1 : (8 pts)

On considère le code en bloc linéaire de Hamming **(7,4)** dont la matrice de contrôle correspondante est donnée par :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Déterminer la dimension ainsi que son rendement.
2. Déterminer la matrice de génératrice G.
3. Lister tous les mots de code de C, et déterminer le poids de chaque mot de code.
4. En déduire la distance minimale de ce code, et préciser la capacité de correction de ce code.
5. Vérifier que le mot de code correspondant au mot d'information **(101)** est orthogonal à la matrice H.
6. On reçoit les deux messages erronés $c_1 = 1100111$ et $c_2 = 1111001$. Calculer le syndrome de chaque mot reçu. Sous l'hypothèse qu'un seul bit du mot de code émis a été altéré par la transmission, en déduire le mot-code correct relatif à chaque message erroné.
7. Construire le tableau standard correspondant à ce code sous la même l'hypothèse qu'un seul bit du mot de code c émis a été altéré par la transmission.
8. Décoder les mots reçus $c_1 = 1100111$ et $c_2 = 1111001$ par la méthode du tableau standard, vérifier que les messages décodés coïncident avec ceux trouvés à la question 6.

Scanné avec CamScanner

Exercice 2 : (6 pts)

Soit le code cyclique $\boldsymbol{C}$ de longueur 9 généré par le polynôme g(X) : $g(X) = X^6 + X^3 + 1$

1. Quelle est la dimension de ce code ?
2. Comment peut-on vérifier que g(X) génère un code cyclique de longueur 9 ?
3. Générer tous les mots de code en utilisant g(X).
4. Donner une matrice génératrice G.
5. Déterminer le polynôme de parité h(X) et la matrice de contrôle $\boldsymbol{H}$.
6. Comment calcule-t-on le syndrôme d'erreur? Combien de bits comporte-t-il ?
7. A la réception, on reçoit le message suivant 111010000 quel sera son syndrôme ? Interpréter.
8. On suppose maintenant qu'on reçoit le message suivant 111111111, comment peut-on vérifier que ce message est un mot-code ?

Exercice 3 : (6 pts)

On considère le code en bloc linéaire $\boldsymbol{C}$, qui à tout mot binaire $\boldsymbol{m} = (\boldsymbol{m_1}, \boldsymbol{m_2}, \boldsymbol{m_3}, \boldsymbol{m_4})$ associe un mot de code c composé du mot binaire $\boldsymbol{m}$ suivi par 4 bits de redondance $(\boldsymbol{d_1}, \boldsymbol{d_2}, \boldsymbol{d_3}, \boldsymbol{d_4})$; tels que :

$$\begin{cases} \boldsymbol{d_1} = \boldsymbol{m_2} \oplus \boldsymbol{m_3} \oplus \boldsymbol{m_4} \\ \boldsymbol{d_2} = \boldsymbol{m_1} \oplus \boldsymbol{m_2} \oplus \boldsymbol{m_3} \\ \boldsymbol{d_3} = \boldsymbol{m_1} \oplus \boldsymbol{m_2} \oplus \boldsymbol{m_4} \\ \boldsymbol{d_4} = \boldsymbol{m_1} \oplus \boldsymbol{m_3} \oplus \boldsymbol{m_4} \end{cases}$$

Avec $\oplus$ est la fonction « *OU exclusif* ».

Un mot de code s'écrit donc $(\boldsymbol{m_1}, \boldsymbol{m_2}, \boldsymbol{m_3}, \boldsymbol{m_4}, \boldsymbol{d_1}, \boldsymbol{d_2}, \boldsymbol{d_3}, \boldsymbol{d_4})$.

1. Déterminer la dimension et la longueur du code, ainsi que son rendement.
2. Quelle est la matrice génératrice $\boldsymbol{G}$ relative à ce codeur ?
3. En déduire sa matrice de contrôle $\boldsymbol{H}$ correspondante à ce code systématique.
4. Déterminer tous les mots-code, et déterminer le poids de chaque mot de code.
5. En déduire la distance minimale de ce code, et préciser le pouvoir de détection. Quel est le nombre d'erreurs que ce code est susceptible de corriger ?
6. Coder la suite binaire suivante : **010001100011**

Scanné avec CamScanner

ENIG	**Devoir de contrôle : Codage Canal**	**AU :2017/2018** **Date : 26/10/2017**
Niveau : GCR2	**Responsable :** Emna Ben Slimane	**Documents non autorisés**

Exercice 1 : (4,5 pts)

1. Le codage source (la compression) retire la redondance des bits. Le codage canal rajoute de la redondance aux bits. Expliquer l'intérêt de faire ces deux opérations apparemment contradictoires.
2. Expliquer le principe du codage systématique.
3. Illustration de l'apport des codes correcteurs d'erreurs sur les courbes de probabilité d'erreur en fonction du rapport signal à bruit SNR :
   a. Tracer deux courbes : l'une correspondant à une chaîne de transmission sans codage et l'autre correspondant à la même chaîne de transmission avec codage.
   b. Expliquer pourquoi la courbe de performances décroît avec une pente quasiment infinie lorsque le canal de transmission est faiblement bruité.
   c. Proposer une méthode permettant d'améliorer davantage les performances de la courbe de probabilité d'erreur d'un codeur correcteur d'erreurs.

Exercice 2 :(8 pts)

On considère le code en bloc linéaire C(n,k) dont la matrice de contrôle de parité correspondante est donnée par :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Déterminer les paramètres (n,k) de C, ainsi que son rendement.
2. Déterminer une matrice génératrice G de C.
3. Lister tous les mots de code de C.
4. Déterminer le poids de chaque mot de code.
5. En déduire la distance minimale de ce code.
6. Préciser le pouvoir de détection. Quel est le nombre d'erreurs que ce code est susceptible de corriger ?

Scanné avec CamScanner

7. Un mot de code quelconque est un vecteur ligne c. Rappeler la relation vérifiée par H et c.
8. Quel est le syndrome des erreurs qui passeront inaperçues ?

Exercice 3 : (7,5 pts)

Soit un code en bloc linéaire C(n, k), qui à tout mot binaire $m = [m_1, \ldots, m_k]$ associe un mot de code $c = [c_1, \ldots, c_n]$.

Le principe de ce codeur est défini comme suit :

$$c_1 = m_1$$
$$c_2 = m_2$$
$$c_3 = m_3$$
$$c_4 = m_1 + m_3$$
$$c_5 = m_1 + m_2 + m_3$$
$$c_6 = m_1 + m_2$$

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6
m_1	1	0	0	1	1	1
m_2	0	1	0	0	1	1
m_3	0	0	1	1	1	0

1. Quelle est la matrice génératrice G relative à ce codeur ?
2. En déduire sa matrice de parité H.
3. On reçoit le mot r = 010111. Calculer le syndrome s. Sous l'hypothèse qu'un seul bit du mot de code c a été altéré par la transmission, en déduire ce mot.
4. Déterminer tous les mots du code.
5. Quel est la distance minimale de ce code ? En déduire les pouvoir de détection et de correction du code.
6. On reçoit le mot 010111. Retrouver le résultat de la question 3 en décodant selon la distance minimale (i.e. en recherchant le mot de code le plus proche du mot reçu).

Bon Travail

Scanné avec CamScanner

ENIG	**République Tunisienne** **Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique** **Université de Gabès** **Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès**	**Réf : DE-EX-01** **Indice : 3**
	EPREUVE D'EVALUATION	**Date : 02/12/2019** **Page : 1/5**

Année Universitaire : 2021/2022	**Date de l'Examen** : 20/05/2022
Nature : ☐DC ☑ Examen ☐ DR	**Durée** : ☐1h☐1h30min ☑ 2h
Diplôme : ☐Mastère ☑ Ingénieur	**Nombre de pages :04**
Section : ☐GCP☐GCV☐GEA☑GCR☐GM	**Enseignante : Mr. Abdelhakim KHLIFI**
Niveau d'étude : ☑1ère ☐2ème ☐3ème année	**Documents Autorisés :** ☐ Oui☑Non
Matière : Introduction aux Communications et transmissions	**Remarque :** Calculatrice autorisée

Exercice 1 :

1. Calculer le checksum sur 8 bits pour la séquence suivante :

   11010111 11010101 10100010 10010101

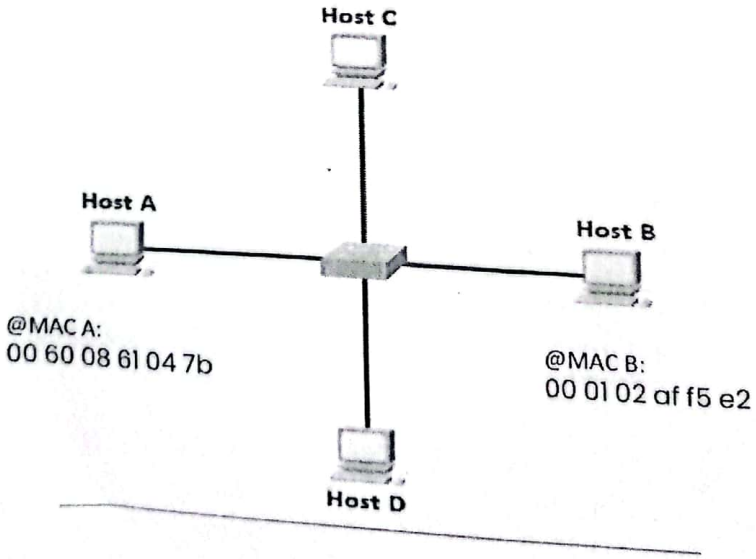
2. Un train de bits 10011101 est transmis à l'aide de la méthode CRC standard. Le polynôme générateur est $x^3 + 1$.
   a. Déterminer la chaîne de bits réelle transmise.
   b. Calculer l'efficacité binaire
3. Codez la séquence obtenue en
   a. NRZ
   b. RZ-1/2
   c. Manchester
   d. Manchester différentiel
   e. Miller
4. Codez la séquence 1100001000000000 en HDB3
5. Quels sont les critères pour le bon choix d'un code en ligne ?

Scanné avec CamScanner

6. Maintenant, on espère transmette cette séquence avec un débit de 10 kbit/s via une ligne téléphonique dont le rapport signal/bruit vaut 5 dB? Vérifiez si c'est possible ou non ? si non, que proposez-vous ?
7. Donnez les étapes de la numérisation d'un signal analogique.
8. Qu'est-ce que la quantification uniforme ?
9. Expliquer pourquoi est-il préférable d'utiliser la quantification non uniforme pour la parole téléphonique.

Exercice 2 :

1. Citez les rôles de chaque couche du modèle OSI.
2. Citez les différents équipements du réseau et donner le rôle de chacun.
3. Quatre étudiants de différents départements ont créé un réseau à l'ENIG comme suit :



a. L'adresse IP de la machine A est 192.168.1.2/24 et l'adresse IP de la machine B est 192.168.1.5/24. Comment peut-on interconnecter ces deux machines.

Scanné avec CamScanner

b. Vérifier si les cartes réseau de deux machines sont de même constructeur ou non ?

c. Maintenant, la machine B a changé son adresse IP comme suit : 10.0.0.1/8. Que se passe-t-il ? Comment résoudre ce problème ?

d. Soit l'échange de trames HDLC suivant entre les machines A et B:

A→B

01111110 11001111 101000110 11000100 00000011 111001110 01111110

B→A

01111110 11001111 101001010 11100011 00000011 11000101 01111110

On considère que le message à transmettre est codé avec le CCITT n° 5 code ISO (7 bits). Les lettres alphabétiques ont leur code compris entre **65 (A) et 90 (Z) et entre 97 (a) à 122 (z) en** décimal. Pour les transmissions synchrones, les caractères sont envoyés par bloc.

Sachant que la technique de codage canal appliquée est celle VRC/LRC et en se basant sur la table ASCII, décoder le message reçu par chaque machine.

Exercice 3 :

1. Comparez dans un tableau les différentes techniques de commutation : circuits, message, paquets et cellules
2. Expliquez comment une application temps réel peut être transmise via un réseau à :
   a. Commutation des circuits
   b. Commutation des paquets (mode connecté et non connecté)
3. Comparer les principes de « store and forward» et « cut-through »

Scanné avec CamScanner

4. Un réseau mobile est composé de deux parties : une partie radio et une partie réseau. Citez à quel(s) type(s) de réseaux de commutation appartient la partie réseau des systèmes mobiles suivants :
   a. GSM
   b. GPRS
   c. 4G
5. Expliquez le principe de commutation dans les réseaux de type MPLS.
6. On souhaite transférer un fichier de taille **L** le long d'un chemin composé de la source, de la destination et de six commutateurs. Chaque liaison est caractérisée par un débit de 5 Mbit/s. On suppose que la distance séparant deux commutateurs consécutifs vaut 5 Km et que les commutateurs prennent en charge deux types de commutation (commutation de circuits et commutation de cellules). Le temps du traitement au niveau de chaque commutateur est de l'ordre 1 ms. Le temps d'établissement du circuit est d'ordre 2 s. Nous supposons que la vitesse de la lumière dans la fibre optique est de $2 \times 10^8 m / s$.

   Déterminer la valeur de **L** à partir de laquelle la commutation de circuits sera avantageuse (dans le cas de « store and forward »).

Exercice 4 :

1. Quelle est la signification du mot RTCP.
2. Définir les différences entre chaque entité dans le réseau RTC
   a. Point de concentration
   b. Câbles de distribution
   c. Câbles de transport
   d. Répartiteur général
3. Expliquez en détails les étapes pour établir une conversation téléphonique entre deux postes téléphoniques A et B.

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National des Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2018-2019
Section 2éme année GCR.
janvier 2019

Examen de Maths3

Exercice 1

1) Calculer la dérivée au sens des distributions de $f(x) = \log|x|$.

2) Soit Y la distribution associée à la fonction $H = 1_{]0,+\infty[}$, calculer

$$T = (\frac{d}{dx} - \lambda)(e^{\lambda x}Y), \quad \lambda \in \mathbb{R}$$

3) Déterminer la limite dans $D'(\mathbb{R})$ de la distribution suivantes:

$$\lim_{a \to 0^+} T_{\frac{1}{x+ia}}$$

Exercice 2

I) 1) Soit les fonction de Dirac δ et δ_a

a) Montrer qu'elles representent des distribution tempérées.

b) Calculer leur transformations de Fourier respectives.

2) Soit $f(x) = 1$.

a) Montrer que f represente une distribution tempérée notée T_f.

b) Calculer sa transformations de Fourier $F(T_f)$

II) 1)Montrer que la fonction $f(x) = x$ définie une distribution tempérée.

2)Calculer sa Transformation de Fourier Ff..

3) Soit $T \in S'$, espace des distributions tempérées.

En utilisant la Transformation de Fourier, montrer que les solutions de l'equation

$$xT = 0$$

sont de la forme $T = c\delta$ où δ est la distribution de Dirac et c est une constante.

3) Soit $T \in S'$, espace des distributions tempérées.

En utilisant la Transformation de Fourier, montrer que les solutions de l'équation

$$xT = 0$$

sont de la forme $T = c\delta$ où δ est la distribution de Dirac et c est une constante.

Examen de rattrapage

2015

Exercice n° 1 :

1/ $\mathcal{D}(\mathbb{R})$ ensemble des fonctions complexes sur $\mathbb{R}$ indéfiniment dérivable à support borné.

2/ $$\varphi(x) = \begin{cases} e^{\frac{-1}{a^2 - x^2}} & \text{si } |x| < a \\ 0 & \text{si } |x| \geq a \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{supp } \varphi =]-a, a[= [-a, a] \text{ compact} \\ \varphi \in C^{\infty} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underline{\varphi \in \mathcal{D}(\mathbb{R})}$$

3) $f \in L^1(\mathbb{R})$, $\varphi \in \mathcal{D}(\mathbb{R})$ $\cdot\cdot$ $g(y) = \int f(x) \varphi(y - x)\, dx$

$$g(y) = \int f(y) \varphi(y - x)\, dx$$

$$= f * \varphi(y)$$

$$= \varphi * f(y)$$

$$g(y) = \int \varphi(x) f(y - x)\, dx$$

$g(y) = 0 \Rightarrow \varphi(x) f(y - x) = 0 \quad \forall x \in \underbrace{[a, b]}_{\text{supp } \varphi}$

$\Rightarrow \text{supp } g \subset \text{supp } \varphi$ or φ compact $\Rightarrow$ supp g compact

Université de GABÈS
Ecole National des Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2014-2015
Section 2ème année GCR.
Jan 2015

Examen de Maths3

Exercice 1

1) Définir l'espace $D(\mathbb{R})$

2) Soit $\varphi(x) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{a^2 - x^2}}, & \text{si } |x| < a, \\ 0, & \text{si } |x| \geq a. \end{cases}$

où $a > 0$.
Montrer que $\varphi \in D(\mathbb{R})$.

3) Soit $f \in L^1_{loc}(\mathbb{R})$, $\varphi \in D(\mathbb{R})$ et $g(y) = \int_{\mathbb{R}} f(x)\varphi(y - x)dx$
Montrer que $g \in D(\mathbb{R})$

4) Donner la définition d'une distribution.

5) Soit $f \in L^1_{Loc}(\mathbb{R})$.
Montrer que f définie une distribution.

6) Soit T_Y la distribution associée à la fonction Heaviside Y définie par :

$Y(x) = \begin{cases} 1, & \text{si } x \geq 0, \\ 0, & \text{si } x < 0. \end{cases}$

Calculer T'_Y

Exercice 2

1) Soit les fonction de Dirac δ et δ_a
a) Montrer qu'elles representent des distribution tempérées.
b) Calculer leur transformations de Fourier respectives.

2) Soit $f(x) = 1$.
a) Montrer que f represente une distribution tempérée notée T_f.
b) Calculer sa transformations de Fourier $F(T_f)$

3)a) Definir l'espace des distibution à croissance lente, noté A
b) Montrer que si $f \in A$, alors $T_f \in S'(\mathbb{R})$

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National des Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2017-2018
Section 2ème année GCR.
27 Octobre 2017

Examen de Maths3

Contrôle

Exercice 1

I) 1) Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$, a support dans $[-M, M]$, $M > 0$ montrer qu'il existe une fonction ψ continue sur $\mathbb{R}$ tel que

$$\varphi(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{\varphi^{(k)}(0)}{k!} x^k + x^{n+1}\psi(x).$$

et que $\sup_{|x|\leq M} |\psi(x)| \leq C \sup_{|x|\leq M} |\varphi^{(n+1)}(x)|$, $C > 0$

II) 1) Pour $\varepsilon > 0$ on pose $T_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{2}|x|^{\varepsilon-1}$. Calculer dans $D'(\mathbb{R})$ $T = \lim_{\varepsilon \to 0} T_\varepsilon$

2) On considere l'operateur differentiel sur $\mathbb{R}$

$$P = \frac{d^2}{dx^2} + a\frac{d}{dx} + b, \quad a, b \in \mathbb{C}$$

Soient f et g deux fonctions de classe C^2 sur $\mathbb{R}$ telles que

i) $(Pf)(x) = (Pg)(x) = 0$

ii) $f(0) = g(0)$

iii) $f'(0) - g'(0) = 1$

On pose

$$h(x) = \begin{cases} f(x), & x \leq 0 \\ g(x) & x > 0. \end{cases}$$

et on considere la distribution T définie pour $\varphi \in D(\mathbb{R})$ par

$$< T, \varphi >= -\int_{\mathbb{R}} h(x)\varphi(x)dx$$

Calculer PT au sens des distributions.

Exercice 2

Répondre par vrai ou faux en justifiant chaque réponse

1) Le support d'une fonction f a valeur complexe est le plus grand ouvert dans le quel f est nulle.

2) l'espace $D(\mathbb{R})$ est l'espace des fonctions dérivables à support fermé.

3) Si $f = g$ (pp) alors $T_f = T_g$.

4) Si $f \in L^1(\mathbb{R})$ alors $T_f \in D'(\mathbb{R})$.

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National des Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2020-2021
Section 2éme année GCR.
3 Juillet 2021

Examen de Maths3

Exercice 1

I) On considère la fonction f définie
pour tout $x \in \mathbb{R}^*$ par $f(x) = Y(x)xe^{\lambda x}$
où $Y(x)$ est la fonction de Heaviside définie sur $\mathbb{R}$ par $Y(x) = 0$ si $x < 0$ et $Y(x) = 1$ si $x > 0$.
1)Justifier pourquoi f définie-elle une distribution.
2) Calculer au sens des distributions

$$\frac{d^2}{dx^2}(\frac{d}{dx}f - \lambda f)$$

II)
Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$ telque $0 \leq \varphi \leq 1$ et dont le support est contenu dans $[1, 2]$.
On suppose de plus que $\varphi(x) = 1$ pour tout $x \in]a, b[$ où a. b sont des réels tels que $1 < a < b < 2$.
On pose $\varphi_n(x) = e^{-n}\varphi(nx)$ pour tout $n \geq 1$
1) Montrer que $\varphi_n \in D(\mathbb{R})$, pour tout $n \geq 1$
2) Calculer $\varphi_n^{(k)}$.
3) montrer que $\varphi_n \to 0$ dans $\mathbb{R}$

Exercice 2

1)Montrer que la fonction $f(x) = x$ définie une distribution tempérée.
2)Calculer sa Transformation de Fourier Ff.
3) Soit $T \in S'$, espace des distributions tempérées.
En utilisant la Transformation de Fourier, montrer que les solutions de l'equation

$$xT = 0$$

sont de la forme $T = c\delta$ où δ est la distribution de Dirac et c est une constante.

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National d' Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2019-2020
Section 2éme année GCR.
22 Octobre 2019

Examen de Maths3

Exercice 1

I)- Répondre par vrai ou faux en justifiant chaque réponse

1) Le support d'une fonction f a valeur complexe est le plus grand ouvert dans le quel f est nulle.

2) l'espace $D(\mathbb{R})$ est l'espace des fonctions dérivables à support fermé.

3) Si $f = g$ pp alors $T_f = T_g$.

4) Si $f \in L^1(\mathbb{R})$ alors $T_f \in D'(\mathbb{R})$.

II)-

1) Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$, a support dans $[-a, a]$, $a > 0$ montrer qu'il existe une fonction ψ continue sur $\mathbb{R}$ tel que

$$\varphi(x) = \sum_{k=0}^{n} \varphi^{(k)}(0)\frac{x^k}{k!} + x^{n+1}\psi(x),$$

et que $\sup_{|x|\leq a} |\psi(x)| \leq C \sup_{|x|\leq a} |\varphi^{(n+1)}(x)|$, $C > 0$

2) Montrer que la fonction

$$f_\alpha(x) = \frac{1}{x^\alpha} 1_{]0,+\infty[}(x)$$

définie une distribution sur $\mathbb{R}$ notée T, pour $\alpha \in]0, 1[$.

3) Montrer que la limite

$$< S, \varphi >= \left(\lim_{\epsilon \to 0} \int_{\epsilon}^{+\infty} \frac{\varphi(x)}{x^{\alpha+1}} dx - \frac{\varphi(0)}{\alpha \epsilon^\alpha} \right)$$

Scanné avec CamScanner

existe pour $\varphi \in D(\mathbb{R})$ et définit une distribution S sur $\mathbb{R}$
4) Déterminer les distributions xS et T'.

Exercice 2

1) a) Montrer que $< V_p(\frac{1}{x}), \varphi >= \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x| \geq \epsilon} \frac{\varphi(x)}{x} dx$ est une distribution sur $\mathbb{R}$
2) Calculer $xV_p(\frac{1}{x})$
3) Soit la distibution $Pf(\frac{H}{x^2})$ définit pour tout $\varphi \in D(\mathbb{R})$ par:

$$< Pf(\frac{H}{x^2}), \varphi >= \lim_{\epsilon \to 0} \left(\int_{x \geq \epsilon} \frac{\varphi(x)}{x^2} dx - \frac{\varphi(0)}{\epsilon} + \varphi'(0) \log \epsilon \right)$$

Caluler la dérivée dans $D'(\mathbb{R})$ de la distribution $V_p(\frac{1}{x})$.

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National d'Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2018-2019
Section 2éme année GCR.
Oct 2018

Examen de Maths3

Exercice 1

1) Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$, a support dans $[-M, M]$, $M > 0$ montrer qu'il existe une fonction ψ continue sur $\mathbb{R}$ tel que

$$\varphi(x) = \sum_{k=0}^{n} \varphi^{(k)}(0)\frac{x^k}{k!} + x^{n+1}\psi(x),$$

et que $\sup_{|x|\leq M} |\psi(x)| \leq C \sup_{|x|\leq M} |\varphi^{(n+1)}(x)|$, $C > 0$

2) Donner la définition d'une distribution.

3) Soit $f \in L^1_{Loc}(\mathbb{R})$.
Montrer que f définie une distribution.

4) Soit T_Y la distribution associée à la fonction Heaviside Y définie par :

$$Y(x) = \begin{cases} 1, & \text{si } x \geq 0, \\ 0, & \text{si } x < 0. \end{cases}$$

Calculer T'_Y

5) Montrer que

$$\varphi \to \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x|\geq\epsilon} \frac{\varphi(x)}{x} dx$$

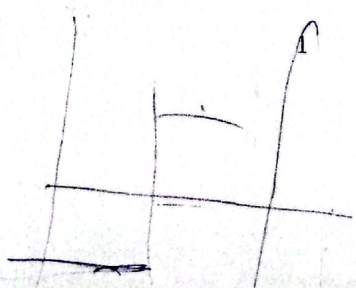
définie une distribution sur $\mathbb{R}$

6) Trouver la quantité $A(\epsilon, \varphi)$ telle que

$$\lim_{\epsilon \to 0} \int_{x\geq\epsilon} \frac{\varphi(x)}{x} dx + A(\epsilon, \varphi)$$

définie une distribution sur $\mathbb{R}$

7) Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$. Justifier la relation:



Scanné avec CamScanner

a) $\int_{\mathbb{R}} |x|\varphi(x)dx = \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x| \geq \epsilon} |x|\varphi(x)dx$

b)En déduire $\frac{d^2}{dx^2}|x|$ au sens des distributions sur $\mathbb{R}$

8) Soit les fonction de Dirac δ et δ_a

a) Montrer qu'elles representent des distribution tempérées.

b) Calculer leur transformations de Fourier respectives.

9) Soit $f(x) = 1$.

a) Montrer que f represente une distribution tempérée notée T_f.

b) Calculer sa transformations de Fourier$F(T_f)$

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National d'Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2021-2022
Section 2émc année GCR.
7 Jan 2022

Examen de Maths3

Exercice 1

1) Montrer que

$$\varphi \to \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x| \geq \epsilon} \frac{\varphi(x)}{x} dx$$

définie une distribution sur $\mathbb{R}$, $\forall \varphi \in D(\mathbb{R})$.

2) Trouver la quantité $A(\epsilon, \varphi)$ telle que

$$\lim_{\epsilon \to 0} \int_{x \geq \epsilon} \frac{\varphi(x)}{x} dx + A(\epsilon, \varphi)$$

définie une distribution sur $\mathbb{R}$

3) Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$. Justifier la relation:

a) $\int_{\mathbb{R}} |x| \varphi(x) dx = \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x| \geq \epsilon} |x| \varphi(x) dx$

b)En déduire $\frac{d^2}{dx^2}|x|$ au sens des distributions sur $\mathbb{R}$

Exercice 2

1)Montrer que la fonction $f(x) = x$ définie une distribution tempérée.

2)Calculer sa Transformation de Fourier Ff.

3) Soit $T \in S'$, espace des distributions tempérées.

En utilisant la Transformation de Fourier, montrer que les solutions de l'equation

$$xT = 0$$

sont de la forme $T = c\delta$ où δ est la distribution de Dirac et c est une constante.

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National des Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2020-2021
Section 2éme année GCR.
Janvier 2021

Examen de Maths3

Exercice 1

1) Définir l'espace $D(\mathbb{R})$ et son dual $D'(\mathbb{R})$.

2)Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$, a support dans $[-a, a]$, $a > 0$ montrer qu'**il existe** une fonction ψ **continue** sur $\mathbb{R}$ tel que

$$\varphi(x) = \sum_{k=0}^{n} \varphi^{(k)}(0)\frac{x^k}{k!} + x^{n+1}\psi(x),$$

et que $\sup_{|x|\leq a} |\psi(x)| \leq C \sup_{|x|\leq a} |\varphi^{(n+1)}(x)|$, $C > 0$

3) Montrer que la fonction

$$f_\alpha(x) = \frac{1}{x^\alpha} 1_{]0,+\infty[}(x)$$

définie une distribution sur $\mathbb{R}$ notée T, pour $\alpha \in]0, 1[$.

4) Montrer que la limite

$$< S, \varphi >= \left(\lim_{\epsilon \to 0} \int_{\epsilon}^{+\infty} \frac{\varphi(x)x}{x^{\alpha+1}} dx - \frac{x\varphi(0)}{\alpha\epsilon^\alpha} \right)$$

existe pour $\varphi \in D(\mathbb{R})$ et **definit** une distribution S sur $\mathbb{R}$

5) Déterminer les distributions xS et T'.

Exercice 2

I)1) Définir l'espace $S(\mathbb{R})$

2) Définir l'espace des distributions tempérées $S'(\mathbb{R})$

II) 1) Soit les fonction de Dirac δ et δ_a

a) Montrer qu'elles représentent des distributions tempérées

b) Calculer leur transformations de Fourier respectives

2) Soit $f(x) = 1$

a) Montrer que f représente une distribution tempérée notée T_f

b) Calculer sa transformation de Fourier $F(T_f)$

Exercice 2

I)1) Définir l'espace $S(\mathbb{R})$

2) Définir l'espace des distributions tempérées $S'(\mathbb{R})$

II) 1) Soit les fonction de Dirac δ et δ_a

a) Montrer qu'elles representent des distribution tempérées.

b) Calculer leur transformations de Fourier respectives.

2) Soit $f(x) = 1$.

a) Montrer que f represente une distribution tempérée notée T_f.

b) Calculer sa transformations de Fourier $F(T_f)$

ENIG	République Tunisienne Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université de Gabès Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès	Réf : DE-EX-01 Indice : 3
	EPREUVE D'EVALUATION	Date : 12/01/2022

Année Universitaire : 2021/2022	**Matière : Codage canal**
Nature : Examen	**Durée** : 2H
Diplôme : Ingénieur	**Nombre de pages : 2**
Section : GCR	**Enseignante :** Emna Ben Slimane
Niveau d'étude : 2ème	**Documents Autorisés :** ☐ Oui ☑ Non

Exercice 1 : (6 pts)

Soit le code cyclique de longueur 9 généré par le polynôme $g(X) = X^2 + X + 1$.

1. Quelle est la dimension de ce code ?
2. Comment peut-on vérifier que $g(X)$ génère un code cyclique de longueur 9 ?
3. Générer les 10 premiers mots de code en utilisant $g(X)$.
4. Coder la suite binaire suivante : **1000111010100011010**
5. Déterminer le polynôme de parité $h(X)$ et la matrice de contrôle de C.
6. Comment calcule-t-on le syndrôme d'erreur? Combien de bits comporte-t-il ?
7. A la réception du mot de code **111001000** quel sera le syndrôme calculé ? Décoder le et donner le message information binaire correct.
8. Donner tous les mots de code, trouvés à la question 3, sous la forme systématique.

Exercice 2 : (4 pts)

On considère le code en bloc linéaire C, qui à tout mot binaire $m = (m_1, m_2, m_3, m_4)$ associe un mot de code c composé du mot binaire m suivi par 3 bits de redondance (d_1, d_2, d_3) ; tels que :

$$\begin{cases} d_1 = m_1 \oplus m_2 \oplus m_4 \\ d_2 = m_1 \oplus m_3 \oplus m_4 \\ d_3 = m_1 \oplus m_2 \oplus m_3 \end{cases}$$

Avec $\oplus$ est la fonction « *OU exclusif* ».

Un mot de code s'écrit donc de la manière suivante : $(m_1, m_2, m_3, m_4, d_1, d_2, d_3)$

1. Déterminer la dimension et la longueur du code, ainsi que son rendement.
2. Quelle est la matrice génératrice G relative à ce codeur (avec justification)?
3. Quel est le type de codeur en bloc linéaire ?

Scanné avec CamScanner

ENIG	**Devoir de contrôle : Codage Canal**	**AU** :2017/2018 **Date** : 26/10/2017
Niveau : GCR2	**Responsable** : Emna Ben Slimane	**Documents non autorisés**

Exercice 1 : (4,5 pts)

1. Le codage source (la compression) retire la redondance des bits. Le codage canal rajoute de la redondance aux bits. Expliquer l'intérêt de faire ces deux opérations apparemment contradictoires.
2. Expliquer le principe du codage systématique.
3. Illustration de l'apport des codes correcteurs d'erreurs sur les courbes de probabilité d'erreur en fonction du rapport signal à bruit SNR.
   a. Tracer deux courbes : l'une correspondant à une chaine de transmission sans codage et l'autre correspondant à la même chaine de transmission avec codage.
   b. Expliquer pourquoi la courbe de performances décroît avec une pente quasiment infinie lorsque le canal de transmission est faiblement bruité.
   c. Proposer une méthode permettant d'améliorer davantage les performances de la courbe de probabilité d'erreur d'un codeur correcteur d'erreurs.

Exercice 2 :(8 pts)

On considère le code en bloc linéaire C(n,k) dont la matrice de contrôle de parité correspondante est donnée par :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Déterminer les paramètres (n,k) de C, ainsi que son rendement.
2. Déterminer une matrice génératrice G de C.
3. Lister tous les mots de code de C.
4. Déterminer le poids de chaque mot de code.
5. En déduire la distance minimale de ce code.
6. Préciser le pouvoir de détection. Quel est le nombre d'erreurs que ce code est susceptible de corriger ?

Scanné avec CamScanner

ENIG	**Devoir de contrôle : Codage Canal**	AU :2017/2018 Date : 26/10/2017
Niveau : GCR2	**Responsable :** Emna Ben Slimane	**Documents non autorisés**

Exercice 1 : (4,5 pts)

1. Le codage source (la compression) retire la redondance des bits. Le codage canal rajoute de la redondance aux bits. Expliquer l'intérêt de faire ces deux opérations apparemment contradictoires.
2. Expliquer le principe du codage systématique.
3. Illustration de l'apport des codes correcteurs d'erreurs sur les courbes de probabilité d'erreur en fonction du rapport signal à bruit SNR :
   a. Tracer deux courbes : l'une correspondant à une chaîne de transmission sans codage et l'autre correspondant à la même chaîne de transmission avec codage.
   b. Expliquer pourquoi la courbe de performances décroît avec une pente quasiment infinie lorsque le canal de transmission est faiblement bruité.
   c. Proposer une méthode permettant d'améliorer davantage les performances de la courbe de probabilité d'erreur d'un codeur correcteur d'erreurs.

Exercice 2 :(8 pts)

On considère le code en bloc linéaire C(n,k) dont la matrice de contrôle de parité correspondante est donnée par :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Déterminer les paramètres (n,k) de C, ainsi que son rendement.
2. Déterminer une matrice génératrice G de C.
3. Lister tous les mots de code de C.
4. Déterminer le poids de chaque mot de code.
5. En déduire la distance minimale de ce code.
6. Préciser le pouvoir de détection. Quel est le nombre d'erreurs que ce code est susceptible de corriger ?

Scanné avec CamScanner

7. Un mot de code quelconque est un vecteur ligne c. Rappeler la relation vérifiée par H et c.
8. Quel est le syndrome des erreurs qui passeront inaperçues ? $H(c) = 0$ $s = H(e)$.

Exercice 3 : (7,5 pts)

Soit un code en bloc linéaire C(n, k), qui à tout mot binaire $m = [m_1, \ldots, m_k]$ associe un mot de code $c = [c_1, \ldots, c_n]$.

Le principe de ce codeur est défini comme suit :

$$c_1 = m_1$$
$$c_2 = m_2$$
$$c_3 = m_3$$
$$c_4 = m_1 + m_3$$
$$c_5 = m_1 + m_2 + m_3$$
$$c_6 = m_1 + m_2$$

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6
m_1	1	0	0	1	1	1
m_2	0	1	0	0	1	1
m_3	0	0	1	1	1	0

1. Quelle est la matrice génératrice G relative à ce codeur ?
2. En déduire sa matrice de parité H.
3. On reçoit le mot r = 010111. Calculer le syndrome s. Sous l'hypothèse qu'un seul bit du mot de code c a été altéré par la transmission, en déduire ce mot.
4. Déterminer tous les mots du code.
5. Quel est la distance minimale de ce code ? En déduire les pouvoir de détection et de correction du code.
6. On reçoit le mot 010111. Retrouver le résultat de la question 3 en décodant selon la distance minimale (i.e. en recherchant le mot de code le plus proche du mot reçu).

Bon Travail

Scanné avec CamScanner



République Tunisienne Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès

EPREUVE D'EVALUATION

Année Universitaire:	2021-22	**Date de l'Examen:**	Mars 2022
Nature:	Examen	**Durée:**	1h30
Diplôme:	Ingénieur	**Nombre de pages:**	
Section:	GCR	**Enseignant:**	Mohamed Ben Mabrouk
Niveau d'études:	1 année	**Doc autorisés:**	Non
Matière:	Analyse Numérique	**Remarque:**	

Exercice. 1. *Considérons le produit matricielle $C = A * B$, avec A et B deux matrices de $\mathcal{M}_{n\times n}$, A triangulaire supérieure et B quelconque.*

1. *Écrire un algorithme qui permet de calculer C à partir de A et B données.*
2. *Définir la complexité algorithmique.*
3. *Calculer la complexité de l'algorithme précèdent. (expliquer)*

Exercice. 2. *Soit*

$$(\mathcal{E}) : A.X = b$$

$$\text{avec } A = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 1 \\ -2 & 7 & -1 \\ 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} \text{ et } b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

1. *Vérifier que $(\mathcal{E})$ admet une solution.*
2. *Résoudre $(\mathcal{E})$ par la méthode de Gauss à pivot total*

Exercice. 3. *Soit*

$$(\mathcal{E}) : A.X = b$$

$$\text{avec } A = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 1 \\ -2 & 7 & -1 \\ 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} \text{ et } b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

1. *Donner le principe de la méthode QR.*
2. *Comment utiliser la méthode QR pour calculer les valeurs propres d'une matrice.*
3. *Déterminer Q et R telle que $A = QR$*
4. *En utilisant Q et R, résoudre $(\mathcal{E})$*

Scanné avec CamScanner

République Tunisienne Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès

EPREUVE D'EVALUATION

Année Universitaire:	2021-2022	**Date de l'Examen:**	Juin 2022
Nature:	Rattrapage	**Durée:**	2h
Diplôme:	Ingénieur	**Nombre de pages:**	
Section:	GCR, GCV et GCP	**Enseignant:**	Mohamed Ben Mabrouk
Niveau d'études:	1 année	**Doc autorisés:**	Non
Matière:	Analyse Numérique	**Remarque:**	

Exercice. 1. *Soit* $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ -1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.

1. *Donner D,E et F comme dans le cours.*
2. *Donner M_G et N_G de la méthode du Gauss-Seidel.*
3. *Donner M_J et N_J de de la méthode du Jacobi.*
4. *Discuter la convergence de la méthode du Gauss-Seidel.*
5. *Discuter la convergence de de la méthode du Jacobi.*

Exercice. 2. *Soit*

$$(\mathcal{E}) : A.X = b$$

avec $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 & 2 \\ -3 & 8 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 2 & -3 \\ -1 & 6 & 4 & -1 \end{pmatrix}$ *et* $b = \begin{pmatrix} -5 \\ -13 \\ 9 \\ 3 \end{pmatrix}$

1. *Vérifier que $(\mathcal{E})$ admet une solution.*
2. *Vérifier que A admet une décomposition LU.*
3. *Déterminer L et U*
4. *En utilisant L et U, résoudre $(\mathcal{E})$*

Exercice. 3. *Soit f une fonction définie sur $I = [-2; 2]$ par*

$$f(x) = \frac{1}{1+x^2}$$

On veut interpoler f en utilisant 5 points équidistants .

1. *Déterminer les points x_k et leurs images y_k par f.*
2. *Vérifier que le problème d'interpolation polynomiale admet une solution, préciser la nature.*
3. *Déterminer la base de Lagrange relative aux points x_k.*
4. *Déterminer le polynôme P qui interpole f aux points x_k.*
5. *Calculer $P(1)$.*

Scanné avec CamScanner

République Tunisienne Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès

Réf : DE-EX-01
Indice : 3
Date : 02/12/2019

EPREUVE D'EVALUATION

Année Universitaire:	2021-2022	**Date de l'Examen:**	08/01/2022
Nature:	Examen	**Durée:**	2h
Diplôme:	Ingénieur	**Nombre de pages:**	2
Section:	GCR	**Enseignant:**	W. Ben Salah
Niveau d'études:	1ère année	**Doc autorisés:**	Non
Matière:	Mathématiques II	**Remarque:**	

Exercice 1 : *(03 points)*

Soit $z = x + iy$ où x et y sont deux réels et soit la fonction

$$f(z) = 3x - y + 5 + i(ax - by - 3)$$

1. Pour quelles valeurs de a et b, la fonction f est holomorphe sur $\mathbb{C}$?
2. Soit la fonction
$$g(z) = \frac{z^2 - 1}{\bar{z}}$$
La fonction g est-elle holomorphe ?

Exercice 2 : *(02 points)*

En utilisant la formule de Cauchy, calculer :

$$I = \int_{|z-2|=1} \frac{e^z}{z(z-2)^2} dz.$$

Exercice 3 : *(03 points)*

Soit f la fonction définie par

$$f(z) = \frac{1}{(z-2)(z-3)}$$

1. Trouver a et b tels que
$$f(z) = \frac{a}{z-2} + \frac{b}{z-3}$$
2. Développer en série de Laurent la fonction f dans la couronne
$$\mathcal{C}(0,2,3) = \left\{ z \in \mathbb{C} / \ \ 2 < |z| < 3 \right\}$$

Exercice 4 : *(04 points)*

Soit f la fonction définie par

$$f(z) = \frac{\sin z}{z^2(2z - \pi)}$$

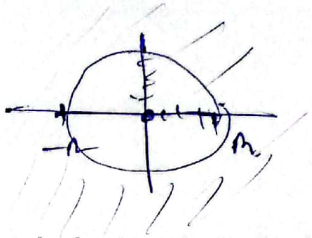
Calculer les résidus suivants, tout en précisant la nature de la singularité, Rés$(f, 0)$ et Rés$(f, \frac{\pi}{2})$.

Scanné avec CamScanner

Exercice 5 : *(08 points)*

On considère la fonction

$$f(z) = \frac{z^5 e^{iz}}{z^6 + 11z^4 + 19z^2 + 9}$$



ainsi que le chemin fermé Γ_R constitué du segment $[-R, R]$ et du demi-cercle C_R de centre $(0,0)$ et de rayon R compris dans le demi-plan supérieur. On suppose que l'on parcourt Γ_R une seule fois et dans le sens direct et que $R > 4$.

1. Montrer que

$$z^6 + 11z^4 + 19z^2 + 9 = (z^2+1)^2(z^2+9)$$

En déduire les pôles de la fonction f et leurs multiplicités.

2. Faire un dessin du chemin Γ_R et placer les pôles de f.

3. (a) Montrer, en justifiant proprement, que

$$\int_{C_R} f(z)dz = \int_0^{\pi} \frac{iR^6 e^{6i\theta} e^{iRe^{i\theta}}}{(R^2e^{2i\theta}+1)^2\,(R^2e^{2i\theta}+9)}\,d\theta$$

(b) En déduire que

$$\left|\int_{C_R} f(z)dz\right| < \frac{R^6}{(R^2-1)^2\,(R^2-9)} \int_0^{\pi} e^{-R\sin(\theta)}d\theta$$

(c) Montrer que

$$\int_0^{\pi} e^{-R\sin(\theta)}d\theta = 2\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-R\sin(\theta)}d\theta$$

(d) Montrer que

$$\sin(\theta) \geq \frac{2}{\pi}\theta \quad , \quad \forall\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$$

(e) En déduire que

$$\lim_{R\to+\infty} \int_{C_R} f(z)\,dz = 0$$

4. Montrer, en justifiant proprement, que

$$\int_{-R}^{R} f(x)\,dx = 2i\int_0^{R} \frac{x^5\sin(x)}{x^6+11x^4+19x^2+9}\,dx$$

5. (a) Calculer le résidu de f en i et en $3i$.

(b) En déduire

$$\int_{\Gamma_R} f(z)dz$$

6. En déduire la valeur de

$$\int_0^{+\infty} \frac{x^5\sin(x)}{x^6+11x^4+19x^2+9}\,dx$$

Scanné avec CamScanner

Université de GABÈS
Ecole National d' Ingénieurs
Département de GCR

Année universitaire: 2019-2020
Section 2éme année GCR.
22 Octobre 2019

Examen de Maths3

Exercice 1

I)- Répondre par vrai ou faux en justifiant chaque réponse

1) Le support d'une fonction f a valeur complexe est le plus grand ouvert dans le quel f est nulle.

2) l'espace $D(\mathbb{R})$ est l'espace des fonctions dérivables à support fermé.

3) Si $f = g$ pp alors $T_f = T_g$.

4) Si $f \in L^1(\mathbb{R})$ alors $T_f \in D'(\mathbb{R})$.

II)-

1) Soit $\varphi \in D(\mathbb{R})$, a support dans $[-a, a]$, $a > 0$ montrer qu'il existe une fonction ψ continue sur $\mathbb{R}$ tel que

$$\varphi(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{\varphi^{(k)}(0)}{k!} x^k + x^{n+1}\psi(x),$$

et que $\sup_{|x|\leq a} |\psi(x)| \leq C \sup_{|x|\leq a} |\varphi^{(n+1)}(x)|$, $C > 0$

2) Montrer que la fonction

$$f_\alpha(x) = \frac{1}{x^\alpha} 1_{]0,+\infty[}(x)$$

définie une distribution sur $\mathbb{R}$ notée T, pour $\alpha \in]0, 1[$.

3) Montrer que la limite

$$< S, \varphi >= \left(\lim_{\epsilon \to 0} \int_{\epsilon}^{+\infty} \frac{\varphi(x)}{x^{\alpha+1}} dx - \frac{\varphi(0)}{\alpha \epsilon^\alpha} \right)$$

Scanné avec CamScanner

existe pour $\varphi \in D(\mathbb{R})$ et définit une distribution S sur $\mathbb{R}$

4) Déterminer les distributions xS et T'.

Exercice 2

1) a) Montrer que $< V_p(\frac{1}{x}), \varphi >= \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x| \geq \epsilon} \frac{\varphi(x)}{x} dx$ est une distribution sur $\mathbb{R}$

2) Calculer $xV_p(\frac{1}{x})$

3) Soit la distibution $Pf(\frac{H}{x^2})$ définit pour tout $\varphi \in D(\mathbb{R})$ par:

$$< Pf(\frac{H}{x^2}), \varphi >= \lim_{\epsilon \to 0} \left(\int_{x \geq \epsilon} \frac{\varphi(x)}{x^2} dx - \frac{\varphi(0)}{\epsilon} + \varphi'(0) \log \epsilon \right)$$

Caluler la dérivée dans $D'(\mathbb{R})$ de la distribution $V_p(\frac{1}{x})$.

Scanné avec CamScanner