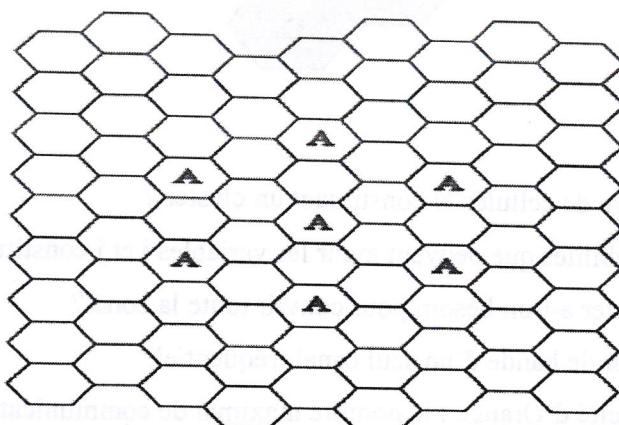


Devoir Surveillé	
Niveau d'Etude : MR2-EESC	Documents : Non autorisés
Matière : Radiocommunication Nouvelle Génération	Nombre de pages : 2
Enseignant : Ben Othman Soufiene	Date : 07/11/2022

Exercice 1 :

Pour le schéma de la figure ci-dessous. Le rayon de l'hexagone étant 6 km. Le coefficient d'affaiblissement étant $\gamma=3.6$. Les antennes sont omnidirectionnelles.

1. Calculer la taille du motif utilisé
2. La distance de réutilisation D
3. Donner K le nombre des cellules co-canal pour chaque cellule.
4. Déterminer le SIR envisagé
5. Si les antennes sont sectorielles de 120° , recalculer le SIR.
6. Compléter le dessin des motifs.



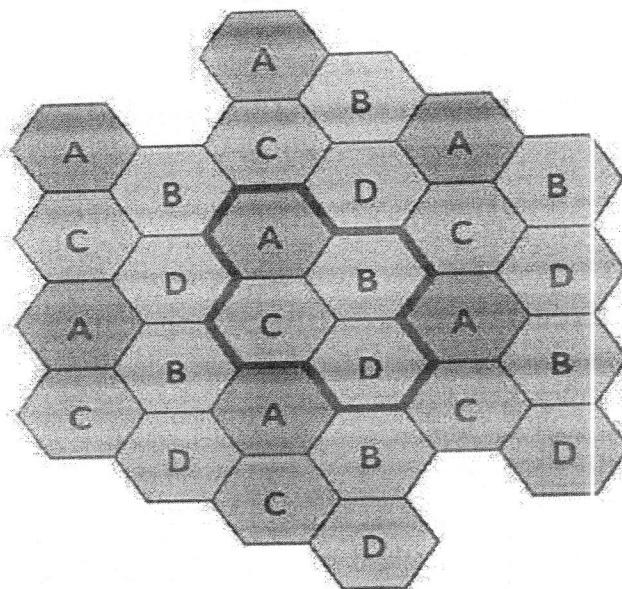
Annexe:

- SIR (dB) = $10 \log_{10} \left(\frac{(\sqrt{3}N)^\gamma}{K} \right)$ avec K : le nombre de co-connaux voisins et N le nombre de cellule dans chaque cluster. Et γ est Le coefficient de perte de trajet.
- Formule de changement de base logarithmique : $\log_a(N) = \frac{\log_b(N)}{\log_b(a)}$
- Distance de réutilisation D = $R\sqrt{3N}$

Exercice 2 :

Le système Radio-cellulaire d'Orange utilise un cluster de taille N comme illustré dans la figure suivante. Ce cluster est pris comme motif pour être reproduit sur toute la zone de couverture.

- La zone de couverture est 1000 Km^2 .
- La cellule occupe presque 5 Km^2 .
- Le nombre de canaux fréquentiels est 200.
- L'ANF (Agence nationale de fréquence) a alloué pour Orange une bande passante de 50 MHz.



1. Donner le nombre de cellules N constituant un cluster ?
2. Donner les possibilités que peuvent avoir les variables i et j constituant N.
3. Combien de cluster a-t-on besoin pour couvrir toute la zone ?
4. Donner la largeur de bande d'un seul canal fréquentiel.
5. Calculer la capacité d'Orange : le nombre maximal de communications simultanées.
6. Donner deux solutions pour Orange pour qu'elle puisse augmenter la capacité de son réseau ?
7. Si on prend un nombre de clusters $N_1 < N$, la capacité va augmenter ou diminuer ?
Proposer donc une valeur de N_1 adéquate et recalculer la capacité.
8. Si la surface de chaque cellule diminue, la capacité va augmenter ou diminuer ?
Proposer donc une valeur de surface de cellule adéquate et recalculer la capacité.

Devoir Surveillé

Niveau d'Etude : MR2-EESC	Documents : Non autorisés
Matière : Capteurs	Nombre de pages : 2+annexe
Enseignant : Ben Othman Soufiene	Date : 07/11/2022

Exercice 1 :

- Expliquer pourquoi les nœuds d'un réseau de capteurs sans fil sont conçus avec de très faibles performances (Mémoire, CPU et capacité de stockage). Quel est l'impact de ces performances sur la conception de protocoles (de sécurité, de Qos...etc) pour ce type de réseau.
- Que signifie la durée de vie d'un nœud capteur
- Décrire le problème de la consommation d'énergie dans les réseaux de capteurs sans fil.
- Citer quelques techniques de conservation d'énergie existantes.
- Expliquer la méthode de conservation d'énergie proposée par les auteurs dans l'article en annexe.
- Avez-vous des recommandations qui pourraient améliorer les résultats de cette méthode.

Exercice 2 :

On considère ici un réseau de capteurs déployé aléatoirement sur une zone pré-déterminée. La k couverture de zone correspond au fait que chaque point géographique de la zone soit sous la surveillance de k capteurs à tout instant.

Discutez les raisons qui orienteraient vers une surveillance de zone par plusieurs capteurs en même temps. Que pourrions-nous faire pour améliorer les protocoles de surveillance de zones par ordonnancement d'activité (i.e. les protocoles synchrones) afin d'optimiser la longévité du réseau. Discutez du coût énergétique de votre proposition et de sa robustesse à la perte de messages.

Exercice 3 :

Chaque question du QCM peut avoir une ou plusieurs bonnes réponses. Une réponse incomplète ou partiellement fausse vaut 0 point.

1. Parmi les challenges des RCSF :
 - a. Grande zone de couverture.
 - b. Auto-configuration.
 - c. Mobilité.
2. Les champs d'applications des RCSF sont multiples, on peut citer :
 - a. Prévention contre les catastrophes naturelles.
 - b. Payement électronique.
 - c. Santé.
3. Un capteur est destiné pour la collecte des informations d'un :
 - a. Environnement logique.
 - b. Environnement physique.
 - c. Les deux environnements.
4. Un capteur est composé principalement d'un microcontrôleur et :
 - a. Une batterie.
 - b. Une antenne.
 - c. Une mémoire.
5. La scalabilité (passage à l'échelle) est une des caractéristiques principales d'un RCSF, elle permet de :
 - a. Garder la performance du réseau à grande échelle.
 - b. Changer l'échelle d'un RCSF.
 - c. Le déploiement à grand nombre.
6. L'interférences est une contrainte des réseaux sans fil mais elle est très remarquable et difficile à gérer dans les RCSF car :
 - a. Les nœuds sont loin l'un de l'autre.
 - b. Le déploiement des RCSF est généralement avec un grand nombre de capteurs.
 - c. La capacité mémoire des capteurs est très limitée.
7. La collecte des informations est faite :
 - a. Périodiquement avec une fréquence définie par les réseaux.
 - b. A la demande.
 - c. À la suite d'un événement.
8. Augmenter le nombre de capteurs entraîne l'augmentation :
 - a. Du coût.
 - b. De la consommation d'énergie.
 - c. Des interférences.
9. Le déploiement des réseaux de capteurs sans fil se fait d'une manière :
 - a. Aléatoire.
 - b. Ad-hoc.
 - c. Homogène.
10. Dans les réseaux de capteurs sans fil la communication multi-saut permet de :
 - a. Augmenter la durée de vie des réseaux.
 - b. Diminuer l'interférence.
 - c. Sécuriser l'information.

Institut Supérieur de
l'Informatique de Médenine



Année Universitaire :
2022/2023

Semestre 1

Antennes II

Devoir Surveillé

Durée: 1 Heure

On donne $\eta_0 = 120\pi$: Impédance de l'espace libre.

Exercice I

On considère un alignement uniforme de N sources isotropes le long de l'axe Oz , à espacement constant $d = \lambda/2$. Le facteur réseau normalisé peut s'écrire comme :

$$|AF_n(\psi)| = \left[\frac{\sin(N\psi/2)}{N \sin(\psi/2)} \right]$$

Avec $\psi = kd\cos\theta + \alpha = kd(\cos\theta - \cos\theta_0)$. θ_0 caractérise la direction du maximum de rayonnement du réseau.

On pose $N\psi/2 = x$.

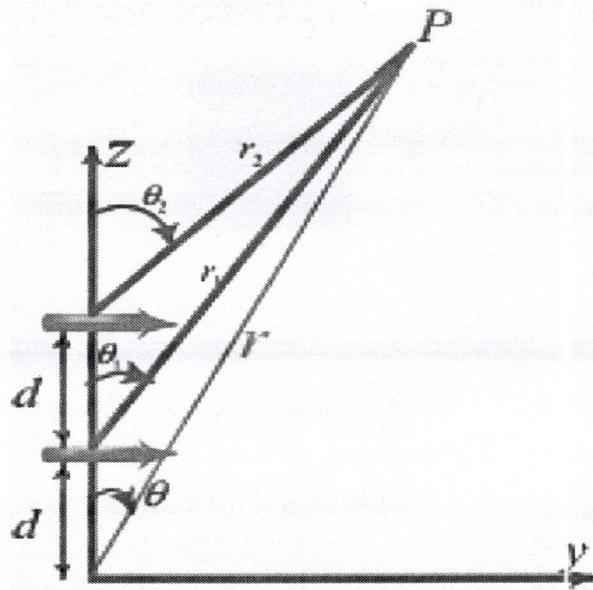
- Pour $x/N < 30^\circ$, montrer que $|AF_n|$ peut se réduire à l'expression suivante : (3 Points)

$$|AF_n(x)| = \left| \frac{\sin x}{x} \right|$$

- Établir une relation entre $\cos\theta$ et $\cos\theta_0$ et donner son domaine de validité pour un rayonnement transversal ($\theta_0 = \pi/2$), (3 Points)
- Donner la position du premier nul de direction de rayonnement lorsque $\alpha = 0$. (3 Points)

Exercice II

On suppose un réseau constitué de deux dipôles de longueur ℓ disposés comme l'indique la figure ci-dessous. On néglige le couplage entre éléments.



Les phases des courants d'excitation sont définies par :

$$\bar{I}_{1,2} = I_0 e^{j\alpha_{1,2}}, \quad \alpha_i = i\alpha, \quad i = 1, 2$$

On donne le champ électrique crée par un seul élément i dans la zone de Fraunhofer :

$$\vec{E}_i = \vec{u}_{\theta_i} j k \eta_0 \frac{e^{-jkr_i}}{4\pi r_i} \bar{I}_i \ell \cos \theta_i$$

- Montrer que l'expression du champ lointain résultant \vec{E} est : (5 Points)

$$\vec{E} = \vec{u}_{\theta} j k \eta_0 \frac{I_0 \ell e^{-jkr}}{4\pi r} \cos \theta (e^{j(kd \cos \theta + \alpha)} + e^{2j(kd \cos \theta + \alpha)})$$

- On pose $z = e^{-ju}$ et $u = kd \cos \theta + \alpha$, montrer que l'expression du facteur réseau normalisé $|AF_n(\theta, \phi)|$ peut s'écrire comme : (6 Points)

$$|AF_n(\theta, \phi)| = \left| \cos \left(\frac{1}{2}(kd \cos \theta + \alpha) \right) \right|$$

Institut Supérieur de
l'Informatique de Médenine



Année Universitaire :
2022/2023

Semestre 1

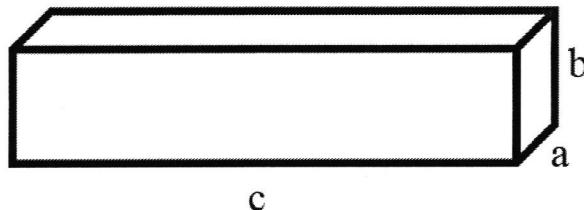
Compatibilité Électromagnétique

Devoir Surveillé

Durée: 1 Heure

Exercice I

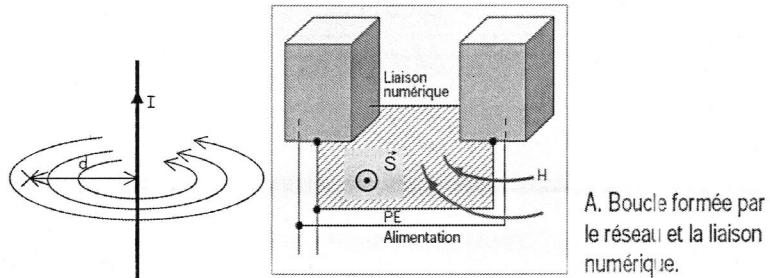
Soit un conducteur de section $S = ab$ et de longueur $\ell = c$.



1. Donner l'expression de l'épaisseur de peau δ en fonction de la fréquence f , σ et la section S de conducteur, (2 Points)
2. Exprimer sa résistance dans les domaines de fréquences suivantes :
 - (a) Basses fréquences (sans effet de peau électromagnétique), (3 Points)
 - (b) Hautes fréquences (avec effet de peau électromagnétique), (3 Points)
 - (c) Fréquences extrêmement hautes. (2 Points)

Exercice II

Deux ordinateurs sont reliés entre eux en réseau, comme montré à la figure ci-dessous.



La boucle formée par ce réseau à 50 Hz et les liaisons numériques présente une surface de 50 m^2 au champ impulsionnel. Une foudre tombe à une distance $d = 200 \text{ m}$ du bâtiment (où résident ces ordinateurs) engendrant une variation du courant $\frac{di}{dt}$ de 25.10^9 A.s^{-1} ($I_{crete} = 25 \text{ KA}$; $t_m = 1 \mu\text{s}$).

1. Donnez l'expression de la f.e.m développée dans le circuit. (4 Points)
2. Calculez la valeur de cette f.e.m. Est-elle dangereuse ? (4 Points)
3. Quelle solution proposez-vous ? (2 Points)

Exercice 1

Dans le plan $y = 0$, des courants surfaciques $j_s = j_s^0 \exp(i(\omega t - \alpha x)) u_z$ avec $\alpha < \omega / C$ engendrent un champ EM dans tout l'espace. Partout ailleurs, l'espace est vide.

1- Trouver la densité surfacique de charges σ portée par le plan $y = 0$ à l'aide d'une équation de conservation de la charge surfacique.

2- Expliquer pourquoi on peut chercher le champ électrique sous la forme $\vec{E} = f(y) \exp(i(\omega t - \alpha x)) \vec{u}_z$

3- Déterminer l'équation vérifiée par la fonction f et la résoudre. On pose $\beta = \sqrt{\frac{\omega^2}{C^2} - \alpha^2}$

Exercice2

Soit un guide d'onde rectangulaire constitué de parois métalliques de largeur a et hauteur b . On cherche la forme des ondes électromagnétiques qui peuvent s'y propager, et les caractéristiques de cette propagation.

1- On cherche une solution pour E qui soit progressive selon x et stationnaire selon y , de polarisation selon z . L'onde est-elle TE (transverse électrique) ? Est-elle plane ?

On exprime \vec{E} de la forme $\vec{E} = E_0 \sin(\alpha y + \varphi) \exp i(\omega t - kx) \vec{u}_z$.

2- Ecrire les conditions aux limites que doit satisfaire \vec{E} sur chaque paroi métallique (métal supposé parfait). Qu'en déduit-on pour la longueur d'onde spatiale de \vec{E} ?

3- Calculer B . L'onde est-elle TM (transverse magnétique) ? Déduire de l'une d'elles une relation liant ω et k .

4- Calculer la vitesse de phase v_p et de groupe v_g .

5- Calculer le vecteur de Poynting pour en déduire dans quelle direction se propage l'énergie. Calculer la puissance moyenne à travers une section du guide d'onde.

BONNE CHANCE

Session : Novembre 2022
Matière : Codes Correcteurs
Enseignant : Dr. TOIHRIA Intissar
Filière : Classe MR2EESC
Durée : 1Heure
Documents : Non autorisés
Calculatrice Autorisés

A.U. : 2022/2023
Nombre de pages : 2

Exercice 1 (7 pts)

Votre correspondant vous a transmis un message codé d'après le tableau suivant :

Lettre	a	b	c	d	e	f
Code	000111	110001	100010	001001	010100	111111

1. Quelle est la distance de Hamming de ce code ?
2. Combien d'erreurs peut-on détecter ?
3. Combien d'erreurs peut-on corriger ?

Le message codé que vous avez reçu est le suivant :

010100 100010 110001 111110 010100 000010 101001

4. Décoder ce message, en corrigeant les mots contenant 1 bit erroné.

Exercice 2 (7 pts)

On souhaite transmettre le message M="Bonjour". Les codes ASCII (sur 7 bits) des caractères sont (en hexadécimal) :

B	o	n	j	o	u	r
42	6F	6A	6E	6F	72	75

1. Donner la représentation binaire du message transmis.
2. Quel est le message transmis en utilisant une parité paire ?
3. Quel est le message transmis en utilisant une parité impaire ?
4. Que vaut la distance de Hamming de ce code
5. Combien d'erreurs peut-il détecter ? Et combien d'erreurs peut-il corriger ?

Exercice 3 (6 pts)

Supposons un code de bloc systématique (n, k) où $n = 4$, $k = 2$ et les quatre mots de code sont 0000, 0101, 1011, 1110.

1. Construire une table de décodage du maximum de vraisemblance pour ce code.
2. Combien d'erreurs le code corrigera-t-il ?
3. Y a-t-il des erreurs détectables mais non corrigeables ?
4. Supposons que ce code est utilisé sur un canal avec $P_e = 0,01$. Quelle est la probabilité d'avoir une séquence d'erreur détectable ?

Devoir (S1) : Système Temps Réel

Niveau : MR2-EESC Dr. Yassine Adouani

Durée : 1H - Documents NON autorisés

Exercice 01 : (Questions de cours)

1) Qu'est-ce qu'un système embarqué ?

- Un système électronique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
- Un système électronique et informatique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
- Un système électronique autonome, souvent temps réel, généralisé pour plusieurs tâches.

2) Lors de l'initialisation du système (boot) tous les processus sont créés par le mécanisme fork (un processus donne la naissance à un nouveau processus qui est sa copie conforme)

- Vrai.
- Faux.

3) Un processus peut passer par les états (Prêt, exécution, Bloqué) dans l'ordre suivant :

- exécution -> Bloqué -> Prêt,
- Bloqué -> exécution -> Prêt,
- exécution -> Prêt -> Bloqué.

4) Soit les trois processus P1, P2, P3 qui arrivent au même temps et avec les durées d'exécution 20,15, 10 respectivement ; quel est le temps d'attente moyen d'un ordonnanceur qui suit la stratégie Shortest Job First ?

- 18.33
- 11.66
- 15

5) La stratégie d'ordonnancement First Come First Serve (FIFO) peut provoquer une famine

- Vrai.
- Faux.

6) Un système temps réel où les échéances peuvent occasionnellement être manquées sera de la classe :

- Hard real-time
- Soft real-time