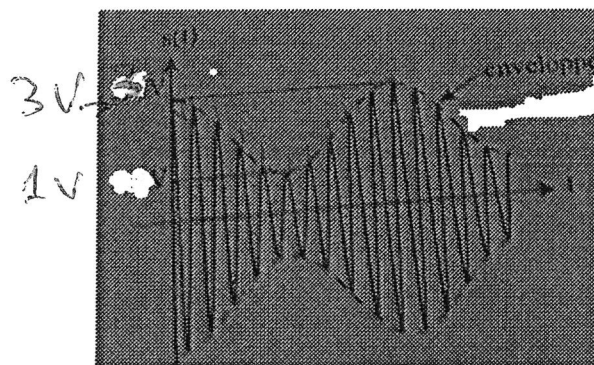


Exercice 1

On représente un signal modulé en amplitude par la figure ci-dessous. Cette modulation est une modulation d'amplitude double bande avec porteuse. Le signal porteur est de fréquence $f_0 = 120 \text{ KHz}$.



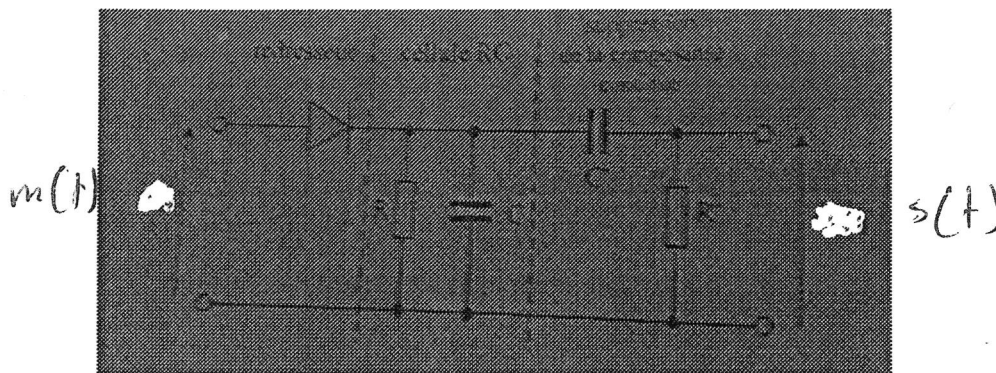
1- Calculer avec justification :

- La fréquence du signal modulant.
- L'amplitude de l'onde porteuse A .
- L'amplitude de l'onde modulante A_m .
- Le taux de modulation et donner sa définition.

2- On suppose que la fréquence du signal modulant est de 13 kHz. Représenter le spectre du signal modulé $m(t)$. Quelle est la bande de fréquence occupée ?

3- Calculer la puissance contenue dans la porteuse et la puissance contenue hors de la porteuse. On donne la résistivité de l'antenne est 60 Ohm.

4- Par la suite on propose de récupérer le signal modulant en utilisant le détecteur de crête pour déterminer l'enveloppe.



- a/ dessiner le signal obtenu à la sortie de redresseur sur la figure de signal module (figure précédent).
- b/ De même dessiner le signal obtenu à la sortie de cellule RC dans le cas où on a une modulation correcte. Faire une explication de comment obtenir ce signal.
- c/ Donner la condition que doit satisfaire la constante $\tau = RC$ en fonction de $T_m = 1/f_m$ et $T_0 = 1/f_0$ pour que la détection de l'enveloppe soit correcte (démodulation correcte).
- d/ justifier par des dessins de la figure précédente les cas où la démodulation est incorrecte.
- e/ Quel est le rôle de C ? Donner l'allure du signal S(t)

Exercice 2

On considère un générateur qui donne un signal de la forme $a(t) = 6 \cos(10^7 t) + 4.3 \cos(1000t) \cos(10^7 t)$.

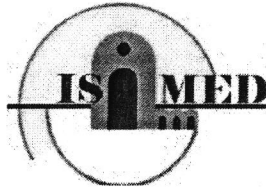
1- Donner l'expression d'un signal S(t) dont l'amplitude modulé par un signal sinusoïdal U(t).

On vous rappelle que la fréquence de porteuse est f_p , l'amplitude de la porteuse est A_p , la fréquence de U(t) est f_m et m est le taux de modulation.

2- Déterminer pour le signal a(t) :

- a/ la fréquence du signal modulant.
- b/ La fréquence de la porteuse.
- c/ Le taux de modulation

BON TRAVAIL



Classes : L2-TIC

Enseignant : M. Aymen BELHADJ TAHER

Documents : non autorisés

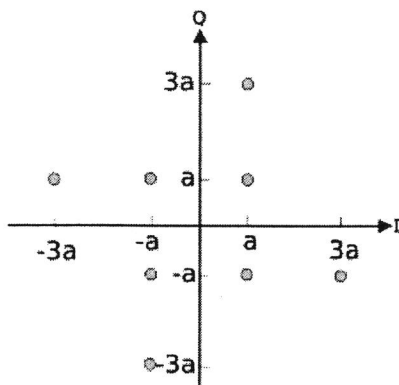
Durée : 1h 30mn

Nombre des pages : 2

Examen : Transmission de signaux numériques

Exercice 1:

Considérez la constellation de signaux à 8 points illustrée ci-dessous. On suppose les points de signal équiprobables.



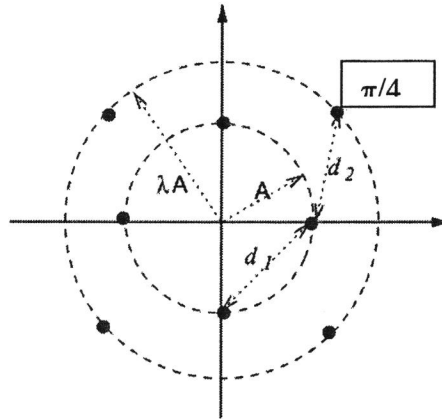
1. Déterminer les coordonnées des symboles dans l'espace du signal.
2. Calculer la distance minimale D_{\min} .
3. Calculer la distance minimale d_{\min} .
4. Calculer la probabilité d'erreur.
5. Calculer la perte

Exercice 2:

1. On veut transmettre le message 1110, on lui applique d'abord un codage de Hamming. Quel est le message transmis ?
2. Soit un mot de Hamming reçu 1110110. Trouver s'il y a une erreur dans ce signal.

Exercice 3 :

Soit une modulation MAQ-8 dont la constellation est représentée sur la figure. Les symboles sont répartis sur deux cercles, l'un de rayon A , l'autre de rayon λA , avec $\lambda > 1$



1. Calculer l'énergie moyenne par symbole E_s , en fonction de λ , A et T la durée symbole, puis E_b en fonction de λ , A et D (débit binaire).
2. Calculer la distance d_1 entre deux points voisins sur le premier cercle et la distance d_2 entre un point du premier cercle et un point le plus proche du deuxième.

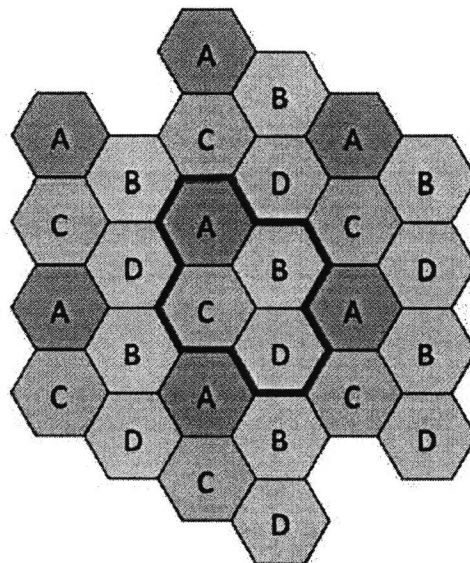
Bon travail

Examen	Session Principale
Matière: Réseaux radio-mobiles	Classes: L2-TIC
Enseignante: Moufida Hajjaj	Date: 08/05/2023
<u>Documents non autorisés</u>	Durée: 1h30

Exercice 1 (10 points)

Le système Radio-cellulaire d'Orange utilise un cluster de taille k 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 k constituant un cluster ?
- 2) Donner les possibilités que peuvent avoir les variables i et j constituant k sachant que $k = i^2 + j^2 + ij$.
- 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 $k_1 < k$, la capacité va augmenter ou diminuer ?
Proposer donc une valeur de k_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.

Exercice 2 (10 points)

On considère une station de base d'un réseau GSM. Cette station gère l'interface radio avec les mobiles de sa cellule. La station de base possède 16 canaux radiofréquence duplex. L'interface radio utilise une technique d'accès au canal radio de type TDMA. La durée de la trame est de 4,615 ms, et chaque trame est divisée en 8 time slots (TS). On donne le débit du multiplexeur GSM pour un seul canal : 270Kbit/s.

Les informations transportées dans un TS sont appelées "burst". La structure d'un burst est donnée dans la figure ci-dessous.

	<i>Bits de données codés et entrelacés</i>	<i>Séquence d'apprentissage</i>	<i>Bits de données codés et entrelacés</i>		<i>Période de garde</i>
3 bits	58 bits	26 bits	58 bits	3 bits	8,25 bits

1. Quel est le rôle de la séquence d'apprentissage ?
2. Quel est la durée d'un seul TS ?
3. Donner le nombre de bit par un TS ?
4. Quelle est le rôle de la période de garde ? Quelle est sa durée ?
5. Quel est le débit utilisateur ?
6. Si chaque utilisateur occupe un TS dans chaque trame pour chaque canal, combien de communications simultanées une cellule peut-elle contenir au maximum ?
7. Si un abonné souhaite obtenir une communication à 64 Kbit/s, combien doit-il trouver de TS disponibles sur chaque trame pour arriver à ce débit ?
8. En supposant que l'on puisse permettre à un abonné d'atteindre des débits en 1 Mbit/s, combien de tels abonnés pourraient être pris en charge simultanément ?
9. On suppose que deux cellules se recouvrent partiellement de façon à éviter une coupure des communications. Un mobile peut-il capter la même fréquence sur les deux cellules ?