Université des Frères MentouriConstantine 1
Faculté des Sciences de la Technologie
Département d'Electronique
Formation Doctorale Télécommunications

Samedi 27 Mars 2021

Concours d'Accès au Doctorat Troisième Cycle
Spécialité Dispositifs et Systèmes des Télécommunications
Epreuve Canaux de Transmission, Microondes et Antennes
Durée :02 heures

Exercice 1 **(07 points)**

Les constantes primaires par kilomètre de ligne d'un câble de transmission à air sur lequel la longueur d'onde vaut 300 km sont les suivantes :

$$R = 6{,}549\ \Omega\ ,\ L = 3{,}7384\ mH,\ G = 0{,}45227\ \mu S\ ,\quad C = 8{,}248\ nF$$

Cette ligne, de 100 km de longueur, est fermée par une charge ohmique Z_L = (2000+j0)Ω et alimentée par une source de f.e.m E_S =100 V efficaces et d'impédance interne Z_S = (500+j0) Ω.

1° Déterminer les constantes secondaires de la ligne. En déduire l'affaiblissement *linéique en* $dB/_{km}$ .Que vaut la vitesse de phase le long de la ligne

2° Déterminer les phaseurs des tensions incidente et réfléchie ainsi que les phaseurs des courants incident et réfléchi à l'entrée de la ligne et en déduire les valeurs du coefficient de réflexion et du ROS. On donne : $\tanh(a + jb)\, x = \frac{(\sinh(2ax) + j\sin(2bx))}{(\cosh(2ax) + \cos(2bx))} = c + j\, d$

3° Déterminer les phaseurs tensions incident et réfléchi ainsi que les phaseurs courants incident et réfléchi au niveau de la charge et en déduire la valeur du coefficient de réflexion et celle du ROS. Que vaut la tension aux bornes de la charge et le courant qui la traverse.

Exprimer l'expression instantanée réelle de la tension $V(z, t)$ en un point de la ligne de cordonnée z. Conclure.

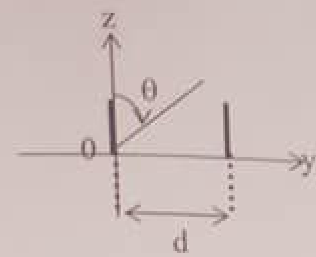
4° Quelle est la puissance active fournie à l'entrée de la ligne et quelle est celle absorbée par la charge ? Conclure.

5° Quelle est la valeur de l'impédance de charge que vous choisirez si l'on désire à l'entrée de la ligne un coefficient de réflexion égale à $48{,}96\ 10^{-3}\, e^{j46.64^{o}}$?

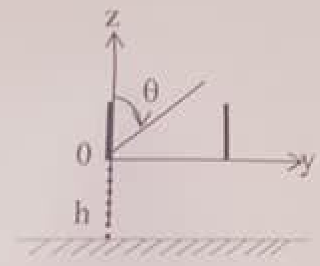
Exercice 2 **(06 points)**

I) Si on appelle E_d, le champ électrique rayonné par un émetteur constitue deux antennes demi ondes :

$$E_d = \left[20\cos\left(k\frac{d}{2}\sin\theta\right)\right],\ k = \frac{2\pi}{\lambda},\ d = \frac{\lambda}{4}$$



1. Donner la fonction caractéristique d'un émetteur
2. Tracer le diagramme du rayonnement dans le plan (ZOY)
3. Donner les directions de rayonnement maximales.
4. Donner la densité de puissance de l'émetteur dans la direction de rayonnement maximal.



II) On suppose que cet émetteur est placé à une hauteur h d'un sol parfaitement conducteur.

1/ Déterminer le champ électrique dans la zone lointaine en fonction de la hauteur h.

Exercice 3 **(07 points)**

Un circuit RF passif à deux accès (2 ports) est réciproque et sans pertes.

a) Trouver pour cette classe de circuits une expression générale de $|S_{11}|$ et de $|S_{22}|$ en fonction de $|S_{21}|$

b) -Trouver une expression générale de phase(S_{21}) en fonction de phase(S_{11}) et de phase (S_{22})

c) **Application numérique** : un filtre de Tchebychev passe-haut possède à la fréquence 10 GHz les paramètres $|S_{11}| = 0.6$ phase(S_{21}) = - 160° phase(S_{22}) = - 170°

D'après les formules générales que vous avez établies, déduire les valeurs numériques des paramètres $|S_{12}|$, $|S_{21}|$, $|S_{22}|$, phase(S_{11}), et phase(S_{12}) de ce filtre.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Science and Technology of Oran - Mohamed BOUDIAF
Faculty of Electrical Engineering
Department of Electronic
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة وهران للعلوم و التكنولوجيا محمد بوضياف
كلية الهندسة الكهربائية
معهد الالكترونيك

Concours de doctorat 2019/2020 : Télécommunications

Option : Sécurité dans les Réseaux

Examen de l'Epreuve de spécialité

Exercice N°1 (5points)

(a) Considérez le protocole Diffie-Hellman avec $q = 3$ et $p = 353$. Alice choisit $x = 97$ et Bob choisit $y = 233$. Calculez X, Y et leur clé de session.

(b) Concevoir une extension du protocole Diffie-Hellman permettant aux trois parties, Alice, Bob et Charlie, de générer une clé secrète commune.

Exercice N°2 (5points)

Soit $n = pq$ un nombre composé. La clé privée est $(p; q; d)$, et la clé publique : (n, e). Le schéma de signature RSA sans hachage est le suivant :

- Signature d'un message m : $s = m^d \bmod n$.
- Vérification : Tester si $s^e = m \bmod n$:

1. Montrez que si m_1 et m_2 sont deux documents signés par Alice, alors il est facile de fabriquer une signature pour m_1m_2.

2. Enoncer l'algorithme d'ElGamal.

Exercice N°3 (5points)

1) Qu'est-ce qu'un réseau de Feistel ?
2) Donner la relation entre le clair et le chiffré pour un Schéma de Feistel à deux tours
3) On dit polynôme corps commutatif K est algébriquement clos si tout $f \in K[x]$ de degré n admet n racines dans K, montrer dans ce cas, que le corps K est infini.

Exercice N°4 (5points)

Un réseau local en bus de type 802.3 a un débit de 10 Mbit/s et mesure 800 m. La vitesse de propagation des signaux est de 200 m/µs. Les trames MAC contiennent 256 bits en tout. L'intervalle de temps qui suit immédiatement une transmission de données est réservé à l'émission de l'accusé de réception de 32 bits.

1) Quel est le nombre de bits en transit sur le bus à un instant déterminé ?
2) Quel est le débit utile réel du réseau, en supposant qu'il y ait 48 bits de service (champs MAC et LLC) dans chaque trame ?

Université des Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Technologie
Département d'Electronique
Formation Doctorale Télécommunications

Samedi 27 Mars 2021

Concours d'Accès au Doctorat Troisième Cycle
Spécialités : Dispositifs des Systèmes des Télécommunications
Signaux et Systèmes des Télécommunications
Epreuve Traitement Numérique du Signal et Processus Aléatoires
Durée 1 heure 30 mn

Exercice N°1 :

On veut concevoir un filtre numérique passe-haut à réponse impulsionnelle finie (RIF) et à phase linéaire en utilisant la fenêtre de Hamming avec $N = 5 \quad et\ \omega_c = 0.2\pi$.

Sachant que la réponse fréquentielle d'un filtre passe-haut idéal est donnée par

$$H_D(e^{j\omega}) = \begin{cases} e^{-j\alpha\omega} & \omega_c < |\omega| < \pi \\ 0 & ailleurs \end{cases} \quad \text{avec } \alpha = \frac{N-1}{2}$$

1) Calculer les coefficients de la réponse impulsionnelle **infinie,** $h_D(n)$, du filtre passe-haut idéal.
2) Calculer les coefficients de la réponse impulsionnelle **finie**, $h(n)$,du filtre passe-haut après application de la fenêtre de Hamming, .
3) Calculer la phase et l'amplitude de la réponse fréquentielle.
   La fenêtre de Hamming est donnée par

$$w(n) = 0.54 - 0.46\cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) \qquad 0 \le n \le N-1$$

Exercice N°2 :

Soit un couple de variables aléatoires (X,Y) tel que X=-1, 1, 0, 2 et Y=-2, 0, 1, -1 et dont la loi conjointe P(X=x et Y=y) est donnée par le tableau suivant :

1- Donner la valeur de a=P(X=-1 et Y=1) en justifiant la réponse
2- Calculer les lois marginales de X et de Y
3- Montrer que X et Y ne sont pas indépendants
4- Calculer la loi conditionnelle de X sachant Y=1. En déduire $E[X|Y = 1]$
5- Calculer E[XY] puis Cov(X,Y)
6- Soit Z=X+Y. Calculer la loi de Z, puis E[Z] et Var[Z]

X \ Y	-2	0	1	-1
-1	0.15	0.05	a	0.1
1	0.1	0.1	0.05	0.05
0	0.05	0.05	0.03	0.07
2	0.04	0.05	0.06	0.02