

EPREUVE ECRITE

Ministère de l'Éducation nationale,
de la Formation professionnelle et des Sports

EXAMEN DE FIN D'ETUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section : Communication

BRANCHE : TRANSMISSIONS

SESSION : *juin 2004*

DATE : *15.6.2004*

DUREE : *2 hrs*

Lignes HF (30 Pts)

- Un générateur sinus avec une tension à vide de $U_0 = 8 \text{ V}$ et d'une résistance interne de $R_i = 75 \Omega$ alimente par une ligne de 75Ω une charge ohmique R_a . Le coefficient de réflexion vaut $r = -0,25$. La ligne sans pertes a une longueur de $l = 1,5 \cdot \lambda_L$.
 - Calcule R_a . (3)
 - Détermine le rapport ondes stationnaires et le coefficient d'adaptation. (2)
 - Dessine le tracé de la tension $U = f(l)$. (6)
 - Quelle puissance (en dBm) sera convertie dans R_a ? (1)
- Une ligne $\lambda_L/4$ court-circuitée sans pertes d'une longueur de $l = 1,5 \text{ cm}$ fonctionne comme circuit résonnant. Le coefficient de raccourcissement a une valeur de 0,6 et l'inductance unitaire vaut $0,7 \mu\text{H/m}$.
 - Dessine le tracé du courant et de la tension le long de la ligne. (2)
 - Quel comportement est-ce qu'on trouve pour le circuit résonnant? (1)
 - Calcule l'impédance caractéristique. (2)
 - Calcule la fréquence de résonance f_{res} . (2)
 - Calcule l'impédance d'entrée Z_E pour $f = 1,1 \cdot f_{\text{res}}$. Est-ce que la ligne montre un comportement inductif ou capacitif pour cette fréquence? (3)
(Indication: $Z_E = j \cdot Z_L \cdot \tan(2 \cdot \pi \cdot l / \lambda_L)$.)
- Une résistance R_a de 240Ω est branchée par une ligne sans pertes de 240Ω à un générateur sinus. Le générateur a une résistance interne de 50Ω et sa tension à vide vaut 10 V .
 - Quelle puissance sera convertie dans la résistance R_a ? (2)
 - Calcule la puissance convertie dans la résistance interne R_i . (1)
 - Quelle est la hauteur de l'amplitude de l'onde de tension aller? (2)
 - Dessine le circuit avec une ligne de transformation de façon à avoir adaptation de puissance. Calcule l'impédance caractéristique de la ligne de transformation. (3)

4. Calcul dB (11 Pts)

Un générateur alimente par l'intermédiaire d'une ligne d'une longueur de 120 m une résistance de charge de 100Ω . L'atténuation du câble vaut 40 dB/100m. Au milieu de la ligne se trouve un amplificateur d'un facteur d'amplification de $V_p = 1000$. A une distance de $l = 30$ m et de $l = 90$ m se trouve une bifurcation de fréquence d'une atténuation de 6 dB. A la résistance de charge on mesure une tension de 316,2 mV.

- Calcule le niveau de puissance à la résistance de charge. (1)
- Quelle puissance (en Watt) est fournie par la sortie de l'amplificateur? (3)
- Quelle est la valeur du niveau de puissance à l'entrée du système de transmission? (3)
- Dessine le graphique de niveau. (4)

5. Antennes (9 Pts)

- Dessine le diagramme de directivité d'un dipôle $\lambda/2$ et définis l'angle d'ouverture. (2)
- Une antenne dipôle fournit une tension maximale de $10 \mu V$. Quelle est la valeur de la tension de réception d'une antenne Yagi d'un gain de $g_d = 9$ dB? (3)
- Pourquoi peut-on capter des ondes FM polarisées horizontalement par une antenne pour voiture posée verticalement? (2)
- Dessine le diagramme de directivité d'un dipôle croisé. (2)

6. Installation de réception satellite (10 Pts)

- Dessine le trajet des rayons pour une antenne parabolique du type "offset". (1)
- Explique la notion densité de flux énergétique. Comment la densité de flux énergétique change-t-elle, si la distance vers l'antenne d'émission est triplée? (3)
- Un satellite a une puissance incidente rayonnée équivalente de 0,1 MW. Le gain de l'antenne d'émission vaut $g_i = 30$ dBi. L'antenne de réception a une surface efficace de 1 m^2 . La distance entre satellite et antenne de réception vaut 38900 km.
 - Calcule la puissance (en Watt) à l'entrée de l'antenne d'émission. (2)
 - Quelle est la valeur de la puissance captée? (4)

