

DIVISION : Électrotechnique

SECTION : Communication

BRANCHE : TRANSMISSIONS

DATE :

DURÉE : 2h

1. Calcul-décibel (12P)

Une bifurcation de fréquence (répartiteur) d'une atténuation de 5 dB est alimenté par un signal d'une puissance de 0,315 W et est suivi d'une ligne coaxiale (atténuation unitaire = 0,5 dB/m). Au milieu de la ligne se trouve un amplificateur (amplification = 30 dB). Une charge terminale de 50 Ω est branchée à la fin de la ligne. Un courant de 14,14 mA passe par la charge terminale.

- Calcule le niveau de puissance à l'entrée et à la sortie de la ligne. (3)
- Quelle est la longueur de la ligne? (4)
- Dessine le graphique de niveau $L_p = f(\text{longueur})$ du système de transmission. (4)
- Calcule la puissance d'entrée de l'amplificateur en W. (1)

2. Ligne HF A (12P)

Une ligne HF sans pertes ($L' = 0,4 \mu\text{H/m}$; $C' = 160 \text{ pF/m}$) est branchée à une charge terminale R. A une distance de 10 cm de la terminaison, on trouve une tension minimale de $U_{\min} = 1\text{V}$. La tension à la charge terminale vaut 4 V.

Détermine:

- l'impédance caractéristique (1)
- le coefficient de raccourcissement (de vitesse) (2)
- le coefficient d'adaptation et le rapport d'onde stationnaire (2)
- la valeur de la charge terminale (2)
- la valeur absolue du coefficient de réflexion (2)
- la fréquence d'utilisation (3)

3. Ligne HF B (12P)

- Décris deux méthodes de mesure pratique pour déterminer l'impédance caractéristique d'une ligne HF. (4)
- Quelles grandeurs déterminent l'impédance caractéristique d'une ligne coaxiale? (3)
- Explique la notion "facteur de raccourcissement". (1)
- Calcule la longueur minimale que doit avoir une ligne HF court-circuitée pour qu'on constate un comportement de résonance parallèle à l'entrée de la ligne. (3)
- Explique la notion "ligne réactance". (1)

4. Antennes et propagation d'onde (12P)

- a) Quel est le domaine de fréquence dans lequel la télécommunication par satellite est possible? (1)
- b) Définis le gain d'une antenne. Explique la différence entre G_i et G_d . (3)
- c) Dessine le diagramme de directivité horizontale et verticale d'une antenne à tige de ferrite. (2)
- d) Explique la notion "antenne accordée". Dessine le schéma équivalent d'une antenne accordée. (3)
- e) Quelles sont les fonctions du LNC d'une antenne parabolique? (2)
- f) Explique la notion "transpondeur de satellite". (1)

5. Techniques de satellites (12P)

Un satellite alimente son antenne d'émission avec 75 W. Le gain de l'antenne d'émission vaut 33dBi. Le lieu de réception se trouve à 38500 km du satellite. L'antenne de réception a une surface géométrique de $0,3 \text{ m}^2$ et le rendement par rapport à la surface est de 0,65.

Calcule:

- a) la Puissance Incidente Rayonnée Equivalente en W et en dBW (2)
- b) l'atténuation de transmission en dBm^2 (2)
- c) la densité du flux de champ énergétique en W/m^2 et en dBW/m^2 . (2)
- d) la puissance en W et en dBW qui découle de l'antenne de réception vers le LNC (3)
- e) le gain de l'antenne de réception pour une fréquence de transmission de 12GHz (3)