

EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation Nationale,
de la Formation Professionnelle et des Sports
EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section : Communication

BRANCHE : Télécommunication

SESSION : 2003

DATE :

DURÉE 3 heures

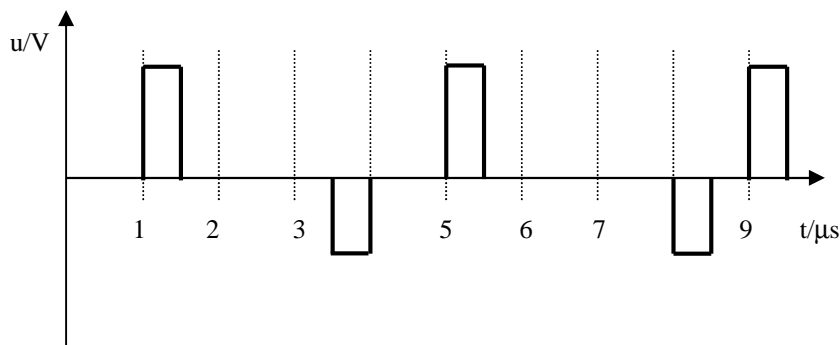
1. Trafic de télécommunication (5 points)

Une centrale de commutation est composée de 10 lignes d'entrée et de 5 lignes de sortie. Pendant une durée d'observation de 15 minutes, on observe une perte de 20 occupations sur un total de 100 désirs d'occupation se présentant à l'entrée. La capacité du système est égale à 4,2 Erl.

- Représentez graphiquement le système en question en indiquant tous les paramètres d'entrée et de sortie. (1)
- Déterminez le temps d'occupation moyen en secondes. (1)
- Calculez l'offre de la centrale. (1)
- Déterminez la perte en % par rapport à l'offre du système. (1)
- Combien de lignes sont occupées en moyenne à l'entrée et à la sortie ? (1)

2. Câbles de télécommunication (8 points)

- Comment est-ce qu'on peut déterminer l'impédance caractéristique d'une ligne à l'aide d'un oscilloscope et d'un générateur d'impulsions ? (circuit de test avec explication de la procédure). (2)
- Sur un câble défectueux, on observe (à l'aide d'un oscilloscope et d'un générateur d'impulsions) l'oscillogramme suivant : (paramètres du câble : $R' = 73 \Omega/\text{km}$, $L' = 0,7 \text{ mH}/\text{km}$, $C' = 40 \text{ nF}/\text{km}$, $G' = 0,1 \mu\text{S}/\text{km}$)



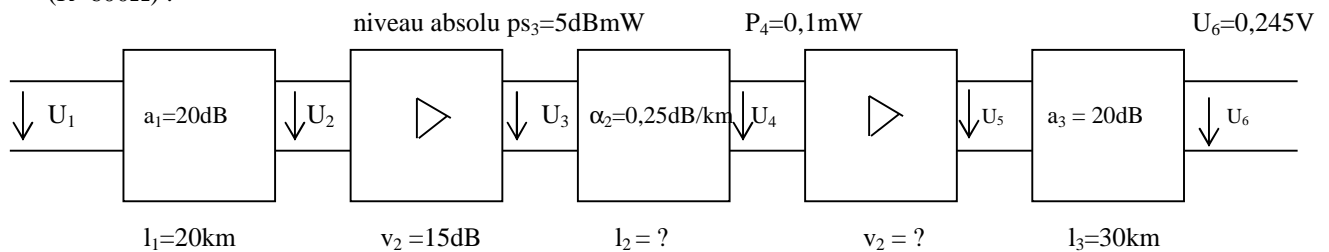
- Calculez la fréquence du signal de test. (0,5)
 - Déterminez la nature de la faute sur le câble. (justifiez votre réponse !) (0,5)
 - Calculez le facteur de réduction et la vitesse de propagation d'une impulsion sur le câble donné. (2)
 - Déterminez la distance du point de mesure jusqu'à la faute. (1)
- Expliquez le phénomène du couplage capacitif entre deux paires voisines dans un câble de communication. Par quelles mesures est-ce qu'on peut réduire le couplage capacitif ? (2)

3. Fibres optiques (7 points)

- Énumérez les différents types de fibres optiques. Indiquez les avantages et les désavantages ainsi que le domaine d'application pour chaque type de fibre. (4)
- Expliquez la signification du produit « *bande passante*longueur* » chez une fibre optique. (1)
- Expliquez le terme « *aperture numérique* » d'une fibre optique. (1)
- Une fibre a les caractéristiques suivantes :
indice de réfraction du cœur : $n_1=1,7$
indice de réfraction du manteau : $n_2=1,5$
Déterminez l'angle limite sous lequel un faisceau lumineux doit toucher la ligne de séparation entre cœur et manteau, pour obtenir une réflexion totale à l'intérieur de la fibre. Illustrez votre calcul par un dessin. (1)

4. Calcul dB (7 points)

On donne le système de transmission suivant avec, dans tout le circuit, adaptation d'impédance ($R=600\Omega$) :



- Déterminez toutes les grandeurs non indiquées sur la figure ainsi les tensions et les niveaux absolus à chaque endroit du circuit. (4)
- Dessinez un plan de niveau absolu (dBmW) avec une échelle adaptée. (2)
- On ajoute un amplificateur ($v=10\text{dB}$) au kilomètre 20 de la ligne l_2 . Indiquez en couleur, comment le plan de niveau changera dans ce cas. (1)

5. Principes de multiplexage (8 points)

- Énumérez les différents principes de multiplexage. (1)
- Expliquez par un dessin le principe du multiplexage fréquentiel par fréquences porteuses pour trois canaux. (2)
- Expliquez graphiquement le principe d'une transmission duplex :
 - par un seul câble (une paire) et deux bandes de fréquences différentes (1)
 - par deux câbles (2 paires) en utilisant la même bande de fréquences (1)
- Expliquez par un dessin la fonction du circuit de phantôme. (3)

6. ISDN (11 points)

- Représentez la suite binaire « **00110000111110000011011** » dans le codage HDB-3. (1)
- Expliquez les caractéristiques des 2 modes d'alimentation du NT et le nombre de téléphones pouvant être alimentés dans chaque cas. (seulement explications, pas de dessins) (3)
- Dessinez un schéma d'un raccordement de base (de la centrale de l'opérateur jusqu'au client) en indiquant les informations suivantes : interfaces, codages, débits bruts et nets, nombre de lignes. (3)
- Expliquez le principe de la compensation d'écho en utilisant un schéma. (3)
- Quel est le nombre maximal de prises et d'appareils qu'on peut brancher sur le bus S_0 ? (1)

7. GSM (10 points)

- a) Représentez graphiquement la structure d'un réseau GSM par un schéma-bloc. Indiquez le nom de chaque bloc. (2)
- b) Expliquez les différentes étapes pour appeler un abonné mobile à partir du réseau fixe. (3)
- c) Expliquez pas par pas les actions qui se déroulent lors de la procédure d'un « hand-over ». (2)
- d) Quelles sont les différences majeures entre le GSM 900 et le GSM 1800 (nombre de fréquences, canaux, portée des signaux, trafic, diamètre des cellules). (2)
- e) Quels sont les principes de multiplexage utilisés dans le réseau GSM ? (0,5)
- f) Expliquez dans une phrase les termes « uplink » et « downlink ». (0,5)

8. ATM (4 points)

- a) Décrivez la structure d'une cellule ATM. (1)
- b) Quelles possibilités existent-ils pour transporter des petites quantités d'informations (< 48 octets) par une cellule ATM ? (1)
- c) Indiquez et décrivez brièvement les différents types d'abonnements ATM. (2)

Questionnaire proposé par :

Commission d'examen :

Degré de difficulté :

Date :

Signature :

EPREUVE ORALE

Ministère de l'Éducation Nationale,
de la Formation Professionnelle et des Sports

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section :

BRANCHE :