

EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division: Electrotechnique

Section: Communication

BRANCHE: TELECOMMUNICATION

SESSION: 2007

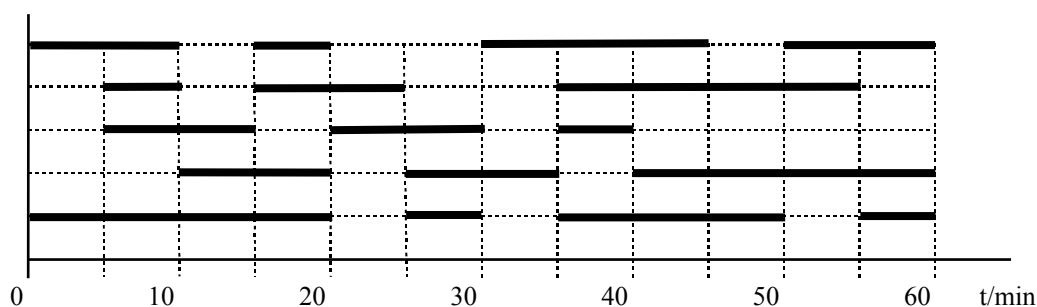
DATE:

DURÉE: 3h

1. Trafic téléphonique (7p)

[répartition des points: a) 3p.; b) 3p.; c) 1p.]

On considère un système de commutation avec 6 lignes d'entrée et 5 lignes de sortie. Le diagramme suivant montre les mesures de trafic à la sortie. Pendant la période d'observation 10-40 min, on a constaté une perte de 20% par rapport à la capacité du système.



- Détermine le volume et le taux de trafic, ainsi que le temps moyen d'occupation.
- Calcule l'offre du système.
- Combien de lignes sont occupées en moyenne?

2. Fibres optiques (11p)

[répartition des points: a) 4p.; b) 3p.; c) 2p.; d) 2p.]

On considère une fibre multimode à saut d'indice avec les paramètres suivants:

Indice de réfraction du cœur: 1,493; Diamètre du cœur: 200 μ m

Indice de réfraction du manteau: 1,417; Diamètre du manteau: 280 μ m

De l'extérieur, un faisceau de lumière entre dans la fibre sous un angle de 12° par rapport à l'axe longitudinale de la fibre.

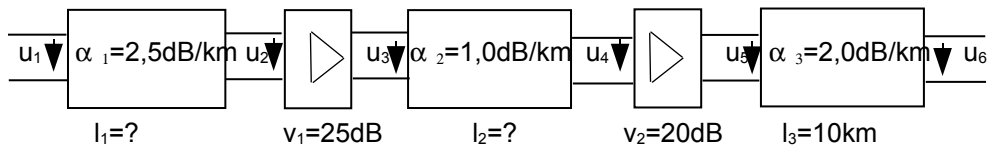
- Représente la fibre graphiquement en respectant l'échelle 8 μ m=1mm.
Calcule l'angle du faisceau par rapport à l'axe de la fibre et indique le trajet du faisceau avec tous les angles dans le dessin.
- Est-ce qu'il y a réflexion totale à l'intérieur de la fibre? Justifiez votre réponse par un calcul!

- c) Le coefficient d'atténuation de la fibre $\alpha = 0,2\text{dB/km}$.
Lorsque la puissance du faisceau le long de la fibre diminue de 10%, il faut insérer un amplificateur qui remonte la puissance au niveau initial. Après quelle distance est-ce qu'il faudra insérer un amplificateur?
- d) La longueur d'onde du faisceau $\lambda = 1300\text{nm}$.
Calcule la vitesse de propagation et la fréquence de la lumière à l'intérieur de la fibre.

3. Calcul dB (14p)

[répartition: a) 1p.; b) 2p.; c) 3p.; d) 2p. e) 3p. f) 3p.]

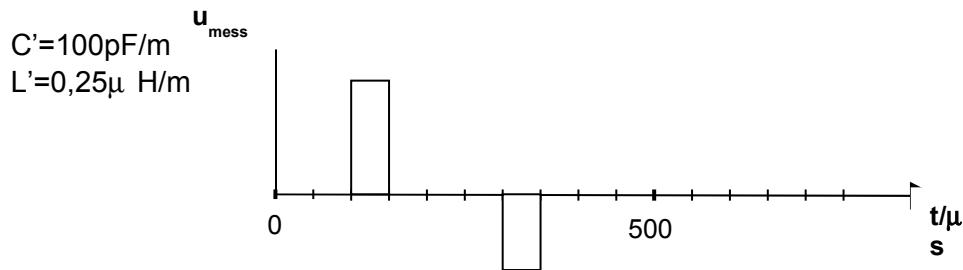
On considère le système de transmission suivant :



La tension à l'entrée $u_1 = 1\text{V}$.

Dans tout le système, il y a adaptation d'impédance avec $R=100\Omega$.

En analysant la 2^{ème} partie de la ligne (entre u_3 et u_4), on a enregistré l'oscillogramme suivant::



- Quel était l'état de la ligne l_2 pendant cette mesure? (ouvert, court circuit ou adaptation ?)
- Détermine la longueur l_2 .
- Détermine la longueur l_1 si le niveau absolu à la fin du système est égal à -5dBm .
- Calcule la valeur de la tension u_3 .
- Dessine un diagramme de niveau avec une échelle adaptée en indiquant les niveaux à tous les endroits le long du système.
- Pour éviter que le niveau maximal ne dépasse les 10dBm le long de la ligne, il faut insérer un élément d'atténuation supplémentaire. Détermine à quel endroit il faudra insérer cet élément.

Calcule également la valeur d'atténuation de cet élément et adapte le plan de niveau après cette modification en indiquant les nouvelles valeurs de niveaux.

Quelle est désormais la valeur de la tension u_6 à la sortie du système ?

4. RNIS (13p)

[répartition des points: a) 8p.; b) 5p.]

- a) Comparaison entre l'accès RNIS de base et primaire:
- a₁) Compare le nombre et la structure des canaux.
 - a₂) Indique les codes de ligne et la composition des débits nets et bruts aux différentes interfaces.
 - a₃) Pour quelle raison est-ce qu'on utilise ces différents codes de ligne?
- b) b₁) Par quel principe/circuit est réalisée l'alimentation en énergie des appareils connectés au bus S₀ à partir du NT ?
- b₂) Dessine le circuit de principe à l'intérieur d'un appareil RNIS, qui permet son alimentation en énergie dans le mode normal et le mode restreint du NT.
 - b₃) Explique le fonctionnement du mode restreint à l'aide du circuit sous b₂).

5. Communication mobile (15p)

[répartition: a) 2p.; b) 4p.; c) 3p. d) 4p.; e) 2p]

GSM 900

- a) Un canal du système GSM 900 dispose d'un débit brut de 33,9kbit/s et d'un débit net de 13kbit/s.
- a₁) Expliquez cette différence entre débit brut et net.
 - a₂) Comment est-ce qu'on peut augmenter le débit d'une communication?
- b) Quelles informations sont contenues dans les fichiers HLR (Home Location Register), VLR (Visitor Location Register), AC (Authentication Centre) et EIR (Equipment Identity Register) du système GSM?
- c) Expliquez la procédure d'un „Handover“ entre deux cellules d'un réseau GSM.

DECT

- d) Indiquez les différences entre les systèmes GSM 900 et DECT : nombre de fréquences porteuses, nombre de canaux, principes de multiplexage, diamètre des cellules.
- e) L'image suivante montre l'organisation de la transmission des informations chez un système DECT. Calcule le débit utile et le débit de signalisation pour un canal DECT.

