

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 électrotechnique

Section : TEC

BRANCHE : Télécommunication

SESSION :

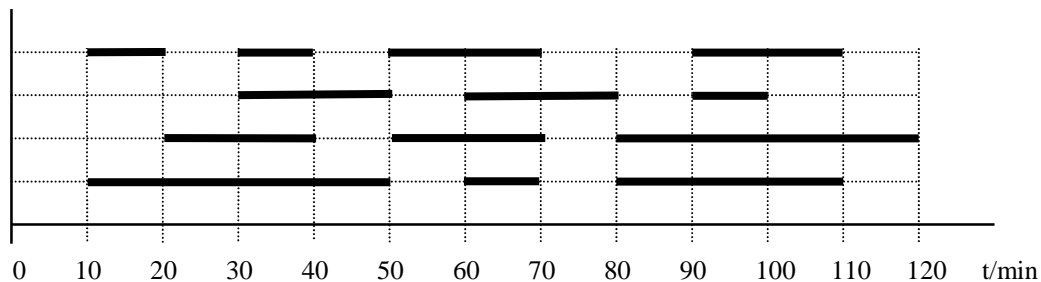
DATE :

DURÉE 3 heures

1. Trafic téléphonique (7P)

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

Le diagramme suivant montre le trafic mesuré à l'entrée d'un système de commutation sur un faisceau de 4 fils :



Le système est observé pendant l'intervalle de 30 à 90 minutes.

- Déterminez le volume de trafic, la durée moyenne d'occupation et le taux de trafic.
- Calculez la capacité du système si la perte (par rapport à l'offre) est de 15%.
- Combien de fils seraient occupés en moyenne, si le faisceau à la sortie était composé de 3 fils.

2. Fibres optiques (13P)

[répartition des points: a) 9P.; b) 4P.]

a) On considère une fibre multimode avec les données techniques suivantes :

Indice de réfraction du cœur : 1,48 Diamètre du cœur : 120 μm
Indice de réfraction du manteau : 1,46 Diamètre du manteau : 200 μm

- Représentez graphiquement cette fibre (coupe longitudinale) en utilisant l'échelle suivante : 4 μm de fibre = 1mm sur votre feuille.
- Un faisceau lumineux doit être injecté dans la fibre selon l'angle d'acceptance. Calculez tous les angles importants (à l'extérieur et à l'intérieur de la fibre)
- Dessinez le faisceau lumineux dans le graphique en respectant tous les angles importants (indiquez clairement tous les angles dans le graphique)

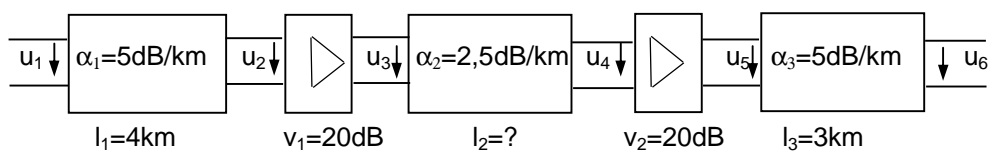
a₄) Calculez la vitesse de propagation de la lumière à l'intérieur de la fibre ainsi que la durée nécessaire à une impulsion pour traverser une fibre d'une longueur de 75 mètres.
(Le faisceau lumineux se propage parallèlement à l'axe longitudinale de la fibre)

b) Représentez graphiquement la puissance lumineuse en fonction du courant $P=f(I)$ d'une diode LASER. Expliquez la forme de ce tracé !
Indiquez les avantages et désavantages d'une diode LASER comparée à une DEL (LED).

3. Calcul dB (10P)

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

On considère le système de transmission suivant:



À l'entrée du système, on a une puissance $P_1 = 10 \text{ mW}$
Il y a partout adaptation d'impédance avec $Z = 600 \Omega$

- Calculez la tension d'entrée u_1 .
- Déterminez la longueur du câble l_2 , si on mesure à la sortie du système un niveau absolu de 0 dBm.
- Représentez graphiquement le diagramme de niveau. (échelle adaptée et indication de tous les différents niveaux absolus).
- Quel serait la mesure d'atténuation a_4 d'un élément d'atténuation, à introduire entre la ligne l_2 et l'amplificateur v_2 , pour garantir le long de tout le système que le niveau absolu ne dépasse pas 10 dBm.
Indiquez l'effet de cette atténuation a_4 dans le diagramme de niveau.
Quelle valeur aura alors la tension à la sortie du système ?

4. ISDN/RNIS (16P)

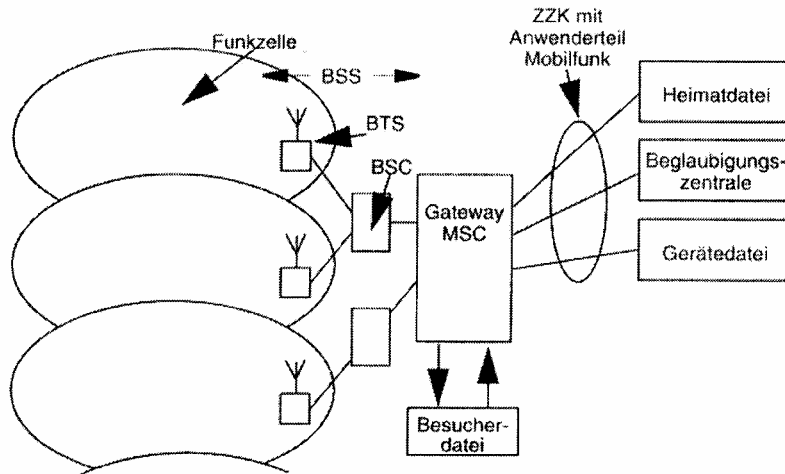
[répartition des points: a) 2P.; b) 14P.]

- Expliquez les raisons pour avoir choisi un débit de 64 kbit/s pour un canal B.
- On considère un accès RNIS de base, avec 2 téléphones numériques, 1 téléphone analogique et un télécopieur groupe 3.
 - Dessinez un schéma-bloc de cette configuration à partir de la centrale RNIS de l'opérateur vers le client (avec le NT et toutes les composantes nécessaires).
Indiquez les noms de tous les éléments, les interfaces, les codages de lignes et le nombre de fils nécessaires.
 - Expliquez les fonctions principales des deux interfaces du RNIS.
 - On donne la suite binaire "0110000011000010".
Représentez cette suite binaire par un diagramme signal-temps dans les codages respectifs des deux interfaces utilisées chez le RNIS

5. Communication mobile (14P)

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

On donne la structure suivante d'un réseau de communication mobile du type GSM 900.



Structure d'un réseau mobile

- Expliquez à l'aide du schéma la fonction des différents éléments du réseau de communication mobile.
- Quel type de données contiennent les fichiers suivants : « Home Location Register (HLR), Visitor Location Register (VLR), « Equipment Identity Register (EIR) » et « Authentication Centre (AuC) ».
- Expliquez, pourquoi des cellules voisines ne se perturbent pas mutuellement.
- Comparez le système GSM 1800 avec le GSM 900 (nombre de fréquences porteuses, trames (time slots) portée des signaux, capacité du réseau, diamètre des cellules).