

## 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 : 2004

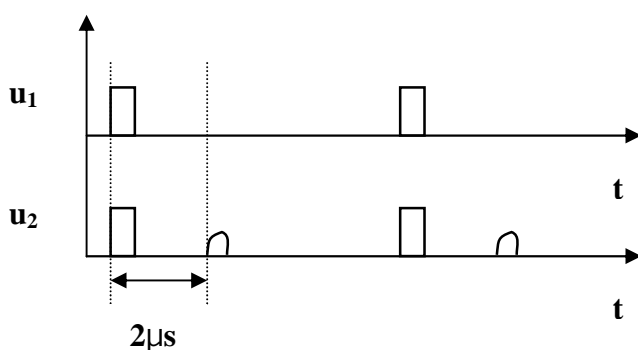
DATE :

DURÉE 3 heures

### 1. Théorie des câbles

(16 points)

- 1.1 En connectant un générateur d'impulsions (signal  $u_1$ ) et un oscilloscope au début d'un câble à 2 fils, on peut observer l'oscillogramme suivant (signal  $u_2$ ):



Paramètres du câble:

$$C' = 100\text{pF/m}$$

$$L' = 0,4\mu\text{H/m}$$

Vitesse de propagation de

$$\text{l'impulsion: } v = \frac{1}{\sqrt{L' \cdot C'}}$$

- Dessinez le circuit de mesure. (2)
  - Calculez la longueur du câble. (2)
  - S'agit-il d'un câble ouvert ou court-circuité à sa fin ? (justifiez votre réponse) (1)
  - Déterminez la permittivité relative du matériel d'isolation du câble. (2)
- 1.2 Comment est-ce qu'on peut déterminer l'impédance caractéristique du câble à l'aide du circuit de mesure sous 1.1 a) ? (1)
- 1.3 Dessinez le circuit équivalent d'un câble à 2 fils et expliquez brièvement les différents éléments. (4)
- 1.4 Expliquez 2 mécanismes pouvant provoquer de la diaphonie sur un câble. Expliquez pour chaque mécanisme une mesure de protection. (utilisez des dessins dans les explications). (4)

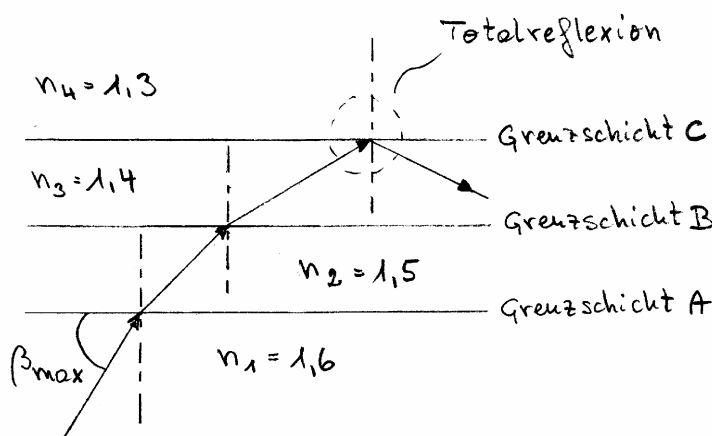
## 2. Fibres optiques

(14 points)

2.1 Une fibre optique est caractérisée par un produit « bande passante • longueur »  $B \cdot l = 1,5 \text{ GHz} \cdot \text{km}$  et une ouverture numérique de 0,7.

- Calculez la fréquence maximale pouvant être transmise sur une fibre optique d'une longueur de 800m du même type. (2)
- Calculez et représentez graphiquement l'angle d'acceptance pour cette fibre. (2)

2.2



L'image à côté montre 4 milieux optiques avec différents indices de réfraction, séparés par les 3 lignes de frontière A, B et C. Calculez l'angle maximal  $\beta_{\max}$ , pour qu'un faisceau lumineux soit réfracté aux lignes A et B et réfléchi à la ligne C (réflexion totale).

(4)

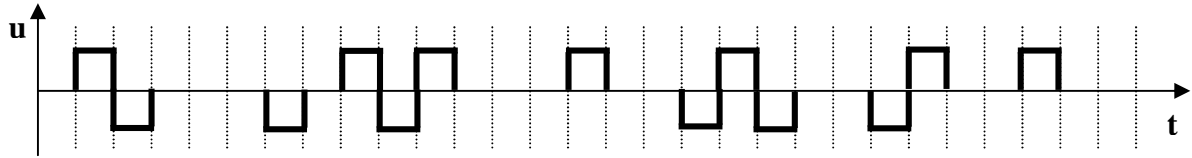
- Expliquez l'expression « dispersion chromatique » chez les fibres optiques (dessin). (2)
- Représentez graphiquement le tracé de l'atténuation en fonction de la longueur d'onde de la lumière traversant une fibre optique. (courbe d'atténuation approximative). (2)
- Représentez graphiquement le tracé de l'indice de réfraction « n » en fonction du diamètre d'une fibre multimode à saut d'indice et à gradient d'indice. Dessinez également la propagation des faisceaux lumineux à travers la fibre (coupe longitudinale) pour les deux types de fibres. (2)

## 3. RNIS (ISDN)

(15 points)

- Expliquez le principe de la compensation d'écho chez le RNIS (dessin + explication)(4)
- Dessinez le circuit interne du NT et expliquez l'alimentation des terminaux RNIS (p.ex. téléphones) par le bus  $S_0$  dans le mode restreint (défaillance de l'alimentation 230V). Marquez par une couleur le chemin du courant à travers un terminal RNIS. (6)

- 3.3 Le signal suivant montre une suite binaire codée selon le codage HDB-3. Représentez la même suite binaire dans les codes « AMI-modifié » et « 2B/1Q ». (on suppose qu'avant l'extrait montré du signal, il n'y avait pas encore eu de « bit V »). (3)



- 3.4 Expliquez en détail chez quels systèmes techniques on utilise les codages « HDB-3 » et « 2B/1Q ». (2)

#### **4. Principes de multiplexage** (8 points)

- 4.1 Expliquez les principes de multiplexage utilisés chez les applications techniques suivantes du domaine de la télécommunication. (explications, noms et abréviations, graphiques, fréquences utilisées, nombre de trames....etc.).
- a) GSM 900 (4)
  - b) DECT (3)
  - c) PCM-30 (1)

#### **5. ATM** (7 points)

- 5.1 Expliquez le principe d'un multiplexeur ATM (dessin + explication). (2)
- 5.2 Expliquez l'expression „virtual channel“ (canal virtuel) chez l'ATM. Où et sous quelle forme est-ce qu'on retrouve cette information chez un système de transmission ATM ? (2)
- 5.3 Comment est-ce que le contrôle d'erreurs de transmission est réalisé chez la technologie ATM ? (2)
- 5.4 Expliquez les raisons et idées qui ont conduit au développement de la technologie de transmission ATM. (1)