

## 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 : Communication

**BRANCHE : TRANSMISSIONS**

SESSION : Juin 2006

DATE : 02.06.06

DURÉE : 2 h

#### 1. Lignes HF (12 P)

1.1 Une ligne bifilaire symétrique est alimentée par une source à tension *continue* ( $U_0 = 10V$ ,  $R_i = 75\Omega$ ) et à la fin de la ligne se trouve une charge ohmique de  $R_a = 75\Omega$ .

(grandeurs de la ligne:  $l = 10m$ ,  $A = 1 \text{ mm}^2$ ,  $\rho_{Cu} = 0,017 \Omega \text{ mm}^2 / m$ )

- Dessine et décris le circuit électrique du montage mentionné. (2)
- Quelles caractéristiques faut-il considérer pour la ligne? Explique! (1)
- Calcule le courant que procure la source à tension *continue*! (2)

1.2 Une ligne bifilaire symétrique est alimentée par une source à tension *sinusoïdale* ( $U_0 = 10V$ ,  $R_i = 75\Omega$ ,  $f = 500MHz$ ) et à la fin de la ligne se trouve une charge ohmique de  $R_a = 75\Omega$ . (grandeurs de la ligne:  $l = 10m$ , ligne sans pertes,  $Z_L = 75\Omega$ )

- Dessine et décris le schéma équivalent du circuit électrique mentionné. (2)
- Quelles caractéristiques faut-il considérer pour la ligne? Explique! (2)
- Calcule le courant (valeur efficace) que procure la source à tension *sinusoïdale*! (2)
- Qu'est-ce qu'on peut dire du tracé de la tension le long de la ligne, si on considère de légères pertes dans la ligne? (1)

#### 2. Antennes (17 P)

Une antenne tige  $\lambda/4$  ( $d = 5cm$ ) doit pouvoir fonctionner pour les gammes d'ondes G.O., P.O. et O.C. comme antenne émettrice. Pour cela, elle doit toujours être accordée.

- Dessine et décris d'abord le schéma équivalent électrique d'une antenne non-accordée. (1)
- Explique la signification des divers éléments du schéma équivalent ! (2)
- Pourquoi s'efforce-t-on normalement de travailler avec une antenne accordée? (1)
- Calcule la longueur électrique  $l_e$  nécessaire correspondante que doit avoir une antenne tige  $\lambda/4$  accordée pour les gammes de fréquence suivantes: i) gamme G.O.:  $f = 100kHz$ , ii) gamme P.O.:  $f = 1MHz$  et iii) gamme O.C.:  $f = 10MHz$ ! (3)

L'antenne tige est maintenant dimensionnée de façon à être accordée à la fréquence  $f = 1MHz$  (gamme P.O.) et a en conséquence la longueur électrique  $l_e$  calculée du point d).

e) Calcule l'impédance caractéristique de l'antenne tige  $\lambda/4$  avec:  $Z_0 = 60\Omega \cdot \ln\left(1,15 \frac{l_e}{d}\right)$  (1)

f) Dessine et décris les mesures nécessaires pour que l'antenne puisse aussi fonctionner de façon accordée pour les gammes G.O. et O.C.. (3)



g) Calcule la grandeur des éléments nécessaires, si on donne les équations suivantes:

$$\omega L = \left| Z_0 \frac{1}{\tan\left(\frac{2\pi l}{\lambda_L}\right)} \right| \qquad \omega C = \left| \frac{\tan\left(\frac{2\pi l}{\lambda_L}\right)}{Z_0} \right| \qquad (6)$$

**3. Technique de réception par satellite (9 P)**

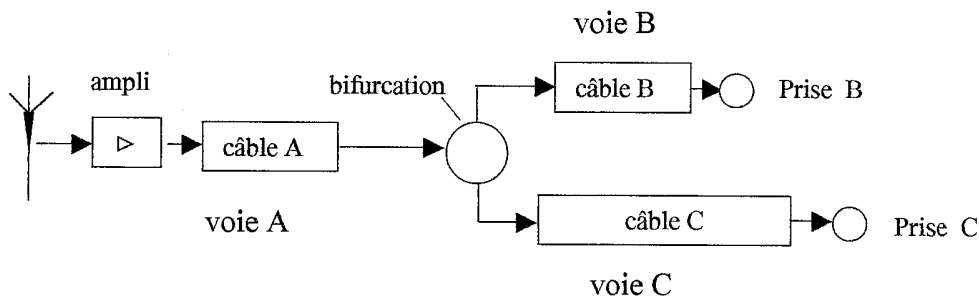
- a) Donne 3 différents domaines d'application pour satellites. (3)
- b) Explique la notion "satellite géostationnaire". (1)
- c) Quelles sont les fonctions d'un "transpondeur" d'un satellite? (2)
- d) Donne 2 raisons pour la nécessité de stabiliser la position d'un satellite géostationnaire! (3)

**4. Transmission par satellite (8 P)**

- a) Le signal irradié d'un satellite est atténué le long du parcours vers la terre avant d'être capté par le récepteur. Explique l'origine des différentes atténuations possibles et donne un ordre de grandeur (en dB) pour ces atténuations! (6)
- b) Qu'est-ce qu'on entend par "surface effective  $S_e$ " d'une antenne parabolique de réception? Explique! (2)

**5. Calcul dB (14 P)**

Un système de transmission est donné comme suit:



Une antenne de réception produit un courant de 10  $\mu$ A, l'amplificateur amplifie le signal de  $v_1 = 26$ dB, le câble A a une longueur de 55m (voie A) et une atténuation de 0,32dB/m, la bifurcation a une atténuation de transit de 2dB de chaque côté. Pour la voie B le câble B a une longueur de 60m et une atténuation de 0,3dB/m, pour la voie C le câble C a une longueur de 110m et une atténuation de 0,72dB/m. Les deux prises ont une atténuation de connexion de 2dB chacune. Dans le système de transmission on a partout adaptation. Tous les câbles ont une impédance caractéristique de 50 $\Omega$ .

- a) Calcule le niveau de sortie de la prise B en dB $\mu$ V et en dBm. (9)
- b) De combien de % faudrait-il raccourcir le câble C, pour que le niveau de sortie des deux prises soit égal? (5)