

M2 ESET

EIEAE3DM : Circuits optoélectroniques et hyperfréquences

Télécommunications sur Fibres Optiques

Philippe ARGUEL
arguel@laas.fr

Test n°1

De façon générale, pour effectuer des télécommunications optiques :

- on module la phase de l'onde lumineuse
- on module l'amplitude de l'onde lumineuse
- on module la fréquence de l'onde lumineuse
- il est inutile de moduler l'onde lumineuse
- aucune des propositions précédentes n'est juste

Test n°2

Le principal intérêt des communications optiques par rapport aux communications RF est que :

- la vitesse de la lumière est plus élevée
- les ondes lumineuses peuvent se voir
- la fréquence de la lumière est supérieure à celle des μ -ondes
- la consommation d'énergie est nulle
- aucune des propositions précédentes n'est juste

Test n°3

Le débit d'une liaison pourra être d'autant plus élevé que la fréquence de l'onde porteuse sera faible :

- Vrai
- Faux

Test n°4

Les longueurs d'onde utilisées pour les télécommunications par fibre optique sont voisines de :

- 1,5 mm
- 400 nm
- 150 nm
- 1500 nm
- aucune des propositions précédentes n'est juste

Test n°5

Pour la longueur d'onde de $1,5 \mu\text{m}$, le coefficient d'atténuation d'une fibre optique est voisin de :

- 2 dB/m
- 0,2 dB/m
- 20 dB/km
- 0,2 dB/km
- aucune des propositions précédentes n'est juste

Test n°6

Les télécommunications optiques sont possibles en espace libre (sans fibre) :

- Vrai
- Faux

Test n°7

Les liaisons optiques en espace libre sont limitées par :

- la puissance des émetteurs
- la directivité des émetteurs
- les perturbations météorologiques
- les inhomogénéités atmosphériques
- la lumière parasite du soleil

Test n°8

Une lumière traverse un matériau 1 d'épaisseur $e_1 = 10$ cm et d'indice de réfraction $n_1 = 1,5$, puis un matériau 2 d'épaisseur $e_2 = 4$ cm et d'indice de réfraction $n_2 = 3,4$:

- le chemin optique dans le matériau 1 vaut 1,5 m
- le chemin optique dans le matériau 2 est supérieur à 10 cm
- le chemin optique dans le matériau 1 est le plus long
- les chemins optiques sont indépendants de la lumière considérée

Test n°9

L'indice de réfraction est une constante qui caractérise un milieu :

- Vrai
- Faux

Test n°10

Pour étudier un système de dimensions millimétriques, on peut négliger les phénomènes de diffraction si les radiations sont :

- ultra-violettes
- visibles
- infra-rouge
- micro-ondes
- radios

Test n°11

Dans le cas où $n_1 > n_2$, l'angle de réfraction est d'autant plus petit que :

- l'angle d'incidence est grand
- la différence d'indice est grande
- le rayon incident est proche de la normale
- l'angle d'incidence est éloigné de l'incidence limite
- aucune des propositions précédentes n'est juste

Test n°12

Dans une fibre optique, la dispersion modale :

- est due à l'existence simultanée de plusieurs modes
- est indépendante de la structure de la fibre
- a pour effet d'atténuer le signal lumineux
- a pour effet d'élargir temporellement le signal
- favorise les communications à haut débit
- augmente avec la longueur de la fibre optique

Test n°13

Dans une fibre optique, la dispersion chromatique :

- est indépendante de la largeur spectrale du signal lumineux
- est indépendante de la structure de la fibre
- est moins importante que la dispersion modale
- a pour effet d'élargir temporellement le signal
- peut être minimisée par le choix de l'émetteur
- diminue si la longueur de la fibre optique augmente

Test n°14

Un amplificateur à fibre dopée à l'erbium (EDFA) :

- permet d'amplifier simultanément plusieurs longueurs d'ondes
- présente le même gain sur toute sa plage d'amplification
- fonctionne sans alimentation électrique
- amplifie des longueurs d'ondes voisines de $1,3 \mu\text{m}$
- présente un gain dépendant du nombre de longueurs d'ondes
- n'est pas utilisé dans les liaisons optiques terrestres

Test n°15

Dans une liaison optique, un filtre égaliseur de gain :

- permet d'amplifier les signaux les plus faibles
- permet d'atténuer les signaux les plus forts
- fonctionne sans alimentation électrique
- permet d'augmenter le débit initial de la liaison
- permet de préserver la bande spectrale d'amplification
- n'est pas utilisé dans les liaisons optiques terrestres

Test n°16

Les deux sorties d'un coupleur « 1 vers 2 » sont toujours équivalentes (équilibrées) :

- Vrai
- Faux

Test n°17

Sur chaque sortie d'un coupleur « 1 vers 8 » présentant des pertes intrinsèques égales à 1 dB, l'atténuation totale sera :

- $1 \text{ dB} \times 8 = 8 \text{ dB}$
- $1/8 \text{ dB} + 1 \text{ dB} = 1,125 \text{ dB}$
- $0,5 \text{ dB} \times 8 + 1 \text{ dB} = 5 \text{ dB}$
- $(3 \text{ dB} - 1 \text{ dB}) \times 8 = 16 \text{ dB}$
- $3 \text{ dB} \times 3 + 1 \text{ dB} = 10 \text{ dB}$