

Prof. K. GHOUMID

Année universitaire 2017 – 2018

5^{ème} année, Ingénieur

GSEIR & GTR

Communications par Fibre Optique

Contrôle # 2

Durée d'examen 1 heure 30 min : 16 h 30 min - 18 h

(Documents autorisés)

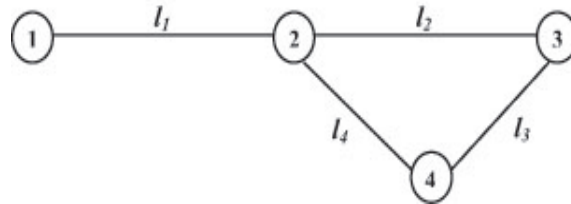
Janvier 2018

Exercice - 1 -	Exercice - 2 -	Total
/ 12	/ 8	/ 20

Bonne chance ...

Ex -1- : Réseaux Tout Optiques : Routage, Disponibilité, Restauration.

On souhaite établir un circuit optique intra- λ entre chaque paire de nœuds du réseau suivant :



Avec : $l_1 = 70 \text{ km}$, $l_2 = 45 \text{ km}$, $l_3 = 66 \text{ km}$, $l_4 = 52 \text{ km}$.

En plus, on souhaite que :

- on n'utilise qu'une seule fibre optique (FO) par lien.
- la disponibilité d'une FO de 80 km est 99% .
- l'indisponibilité d'une FO est proportionnelle à la longueur.
- chaque lien qui dépasse 50 km contient un amplificateur optique dont la disponibilité est de 97% .

1. Effectuer le routage selon le critère du chemin le plus court.
2. Calculer les charges des liens en terme de circuits optiques. Quel est le nombre minimum de longueurs d'onde nécessaire ?
3. Quelle est l'indisponibilité entre les nœuds 1 et 4 avec et sans restauration ?
4. Est-il possible d'effectuer la restauration si on utilise le nombre minimum de longueurs d'onde trouvé dans la question précédente ? Justifier.
5. Dessiner le graphe de voisinage et trouver une solution de coloriage avec un minimum de couleurs.

Ex -2- : Réseaux Tout Optiques : Raccordement.

Une entreprise veut raccorder ces terminaux à l'aide d'un réseau optique passif (PON). Elle dispose à cet effet des composants suivants :

- fibre optique (FO) monomode avec $\alpha = 0,5 \text{ dB/km}$ et 70 ps/km (pour un émetteur optique donné),
- un seul coupleur passif 1×8 et huit coupleurs de types 1×4 avec 1 dB de pertes chacun,
- puissance émise 2 dBm ,
- récepteur caractérisé par une sensibilité de -31 dBm pour taux d'erreur binaire de l'ordre de $\epsilon = 10^{-10}$,

En plus, on souhaite garder une marge de 4 dB .

1. Combien de terminaux peuvent être raccordés ?
2. Calculer en (dB) les pertes dues aux deux coupleurs.
3. Quelle est la portée maximale pour garantir le taux d'erreurs souhaité $\epsilon = 10^{-10}$?
4. Peut-on utiliser dans les mêmes conditions deux coupleurs 1×8 et trois coupleurs 1×4 mais dans une zone de 5 km de rayon ?