

Module : Communications optiques

Le : 04/03/2021

Durée : 60 minutes

Niveau : 2^{ème} Master Télécoms

Nom & prénom :

groupe :

Examen de fin de semestre

Exercice 1

Une fibre multimode à gradient d'indice ayant une dispersion chromatique de matériau de 30 ps/(nm.km), une ouverture numérique de 0.4 et un indice de cœur maximal de 1.48. En utilisant une LED de largeur spectral de 25 nm, calculer l'élargissement de la moyenne quadratique de l'impulsion pour une distance de 1 km. Déduire le produit bande passante-débit.

Exercice 2

Déterminer la valeur de la constante X tel que : $(a/\lambda)_{max,GI\ parabolique} = X(a/\lambda)_{max,SI}$.

$(a/\lambda)_{max,GI\ parabolique}$: Valeur maximale de a/λ pour une fibre monomode à gradient d'indice de profil parabolique dont le rayon du cœur est a .

$(a/\lambda)_{max,SI}$: Valeur maximale de a/λ pour une fibre monomode à saut d'indice dont le rayon du cœur est a .

Réponse :

Exo 1 : 10 points

$$\sigma_m (1 \text{ km}) = \frac{\sigma_\lambda L}{c} \left| \lambda \frac{d^2 n}{d\lambda^2} \right| = \sigma_\lambda LM = 25 \times 1 \times 30 = 750 \text{ ps km}^{-1}$$

The rms pulse broadening due to intermodal dispersion may be obtained using Eq. (3.42) where,

$$\sigma_g = \frac{L n_1 \Delta^2}{20\sqrt{3} c}$$

Substituting for Δ^2 from Eq. (2.10) where $\Delta^2 \approx (NA)^4 / 4n_1^4$ gives,

$$\begin{aligned} \sigma_g (1 \text{ km}) &\approx \frac{L (NA)^4}{80\sqrt{3} c n_1^3} = \frac{10^3 \times (0.4)^4}{80\sqrt{3} \times 2.998 \times 10^8 \times (1.48)^3} \\ &= 1.90 \times 10^{-10} \text{ s km}^{-1} = 190 \text{ ps km}^{-1} \end{aligned}$$

The total pulse broadening (rms) is given by Eq. (3.44)

$$\sigma_T = (\sigma_c^2 + \sigma_n^2)^{\frac{1}{2}} = (\sigma_m^2 + \sigma_g^2)^{\frac{1}{2}},$$

as waveguide dispersion may be neglected.

Hence the total rms pulse broadening per km is

$$\sigma_T = (750^2 + 190^2)^{\frac{1}{2}} = \underline{774 \text{ ps km}^{-1}}$$

The bandwidth-length product may be obtained using Eq. (3.11),

$$B_{\text{opt}} \times L = \frac{0.2}{774 \times 10^{-12}} = \underline{258 \text{ MHz.km}}$$

Exo 2: 10 points

$$V = \frac{2\pi}{\lambda} a (NA)$$

and $\frac{a}{\lambda} = \frac{V}{2\pi(NA)}$

The cutoff value of the normalized frequency for single-mode propagation occurs at 2.405. Hence the maximum value of a/λ for a step index fiber is

$$\frac{a}{\lambda} = \frac{2.405}{2\pi(NA)} = \frac{0.383}{(NA)}$$

The cutoff value of the normalized frequency for a single-mode parabolic profile fiber is given by Eq. (2.97) as

$$V_c = 2.405(1 + 2/\alpha)^{\frac{1}{2}} = 2.405(2)^{\frac{1}{2}} = 3.401$$

This gives a maximum value of a/λ for the parabolic profile single-mode fiber of

$$\frac{a}{\lambda} = \frac{3.401}{2\pi(NA)} = \frac{0.541}{(NA)}$$

Therefore the maximum value of a/λ is $0.541/0.383 \approx 1.4$ times larger for a parabolic profile single-mode fiber than for a single-mode step index fiber.

Examen

Exercice 1 (5 p):

Ecrivez les significations complètes des acronymes suivants en Anglais.

DCF	Point coordination Function	GSM	Global System for mobile communications
EIR	Equipment Identity Register	SGSN	Serving GPRS Support Node)
TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identity	PTMSI	Packet Temporary Mobile Station Identity,
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	GGSN	Gateway GPRS Support Node
HLR	Home Location Register	BSC	Base Station controller
PCM	Pulse Code Modulation	GPRS	General Packet Radio services

Exercice 2 (7 p):

1. Que veut dire l'abréviation ISM ? pourquoi cette bande ? Citer ces bande d'ISM.

...La bande ISM est « Industriel Scientifique Medecine»

... Désignées pour les essais industriels, Médecine et applications.

Les bandes sont :

1.La bande 900Mhz : 902-828 [GHz]

La bande 2.4 Ghz : 2.4-2.4385 [GHz]

La bande 5 Ghz :5.725–5.85 [GHz]

2. Quelle est la bande de fréquence destinée pour le cas de LOS de système WiMax ?

On a deux bandes : **10-66GHz** (pour le cas LOS),

3. On suppose que le système GSM peut utiliser trois systèmes DCS 1800, EGSM et GSM900. Pour chaque système :

Système GSM	DCS 1800	EGSM900	GSM900
Calculer la bande passante dans la voie montante (BW)	BP=1785-1710=75MHz	BP=915-880=35MHz	BP=915-890=25MHz
Calculer la bande passante dans la voie descendante (BW)	BP=1805-1885=75MHz	BP=925-960=35MHz	BP=960-935=25MHz
Nombre de canaux	75/0.2= 375 canaux	35/0.2= 175 canaux	25/0.2 = 125 canaux
Quel est l'écart de duplex	1805-1710=95Mhz	925-880=45MHz	925-880=45MHz
Quelle est la fréquence de la cinquième porteuse pour la voix montante est la voie descendante ?	<u>Montante</u> : 1710+ 4x0.2= 1710.8 MHz <u>Descendante</u> : 1805+4x0.2= 1805.8 MHz	<u>Montante</u> : 880+ 4x0.2= 880.8 MHz <u>Descendante</u> : 925+4x0.2= 925.8 MHz	<u>Montante</u> : 890+ 4x0.2= 890.8 MHz <u>Descendante</u> : 935+4x0.2= 935.8 MHz

Exercice 3 (8 p):

1. Quelle est la différence entre GSM, GPRS point de vue débit et pourquoi ?

Le débit de GSM est de 9.6 kb/s tandis le GPRS à un débit allant jusqu' a 172.2 kb/s (UL) car chaque utilisateur peut utiliser plus qu'un seul time slot.

2. Quels sont les types des canaux de trafic (traffic channels) dans le réseau GSM et les débits de données (data rate) pour chaque type.

- Full Rate (FR) avec un débit de **13kbps**
- Enhanced Full Rate (EFR) avec un débit de **12.2kbps**
- Half Rate HR avec un débit de **5.6kbps**

3. Quels sont les types des canaux de control

- **BCCH** (Broad Cast Control Channel)
- **CCCH** (Common Control Control Channel)
- **DCCH** (Dedicated Control Channel)

4. Quel est le canal responsable de l'identification du nom du réseau, l'endroit de la station mobile et les fréquences à utiliser

Le canal BCH Broad Cast Channels

5. Quel est le rôle de « paging channel » PCH

- Chercher le Ms qui a une communication (Alert the Ms of incoming Call)
- La BTS envoie un message de paging pour indiquer un appel entrant.

6. Soit les deux trames de TDMA l'une représente une trame de voie montante et l'autre une trame de voie descendante. Distribuer les canaux de control suivants RACH, SDCCH, BCH, FCCH, SCH, PCH, AGCH sur les deux trames représentées ci-dessous : (NB : Ts : time slot)

Voie montante :

Ts0	Ts1	Ts2	Ts3	Ts4	Ts5	Ts6	Ts7
RACH	SDCCH						

Voie descendante :

Ts0	Ts1	Ts2	Ts3	Ts4	Ts5	Ts6	Ts7
BCH FCCH SCH PCH AGCH	SDCCH						

الإجابة النموذجية لمقياس اعداد مذكرة ماستر

الجواب الاولي:الإجابة بـ (نعم) أو (لا) مع التعليل

1.....لا..... (0.5)

الفقرة التلخيصية : تحوي افكار الكاتب لكن بتعبير الطالب أي ان الطالب يشرح أفكار الكاتب بتعبير هو شرحه
..... (0.5)

2.....لا..... (0.5)

- المصادر الأولية (الرئيسية) وهي البيانات التي نتحصل عليها من الميدان, والأدوات المستعملة في جمع البيانات
من هذا المصدر هي الملاحظة، المقابلة، الاستمارة، المحاكاة، التجارب العلمية..... (0.5)

3.....لا..... (0.5)

- التحليل : هو عملية ذهنية تتضمن تفكيك الواقع إلى عناصره بهدف معرفة طبيعته، وربط العلاقة بين مختلف
البيانات.

الشرح: تحليل المعطيات لا يقتصر على وصفها وسردها بل يجب أن يقوم الباحث بشرح المعطيات ثم نقدها
بمقارنتها بالمعايير، والقوانين المتعارف عليها..... (0.5)

4 لا (0.5)

- عند تكرار المصدر نفسه مع تغير رقم الصفحة يكتب المصدر الأجنبي كالاتي **ibid. p**:

- أما إذا تكرار المصدر في صفحات و فقرات لاحقة أي بعد كتابة مصادر أخرى فيكتب كالاتي: المرجع كامل مع
إضافة **OP.cit,p** , , (0.5)

الجواب الثاني:الإجابة بـ (نعم) أو (لا) بدون التعليل

1.....لا..... (01)

الملصقات الإلكترونية E-Poster: بدأ عدد من المؤتمرات مؤخرًا بعرض الملصقات العلمية عبر شاشات الرقمية
تفاعلية عوضًا عن طلب طباعة الملصقات من قبل المشاركين

2.....لا..... (01) أثناء تصميم الملصق العلمي ينصح بعدم استخدام أكثر من نوعي خط في المحتوى

3.....لا..... (01)

لمصادر المكتبية : وتعتبر المكتبات أهم المصادر للمعرفة ، لا يمكن الاستغناء عنها في البحوث العلمية وتعتبر
إحدى أدوات الطالب الأساسية والتي يستحيل الاستغناء عنها .

4.....لا..... (01)

تصاغ الإشكالية وتطرح عموماً في المشاريع **بتحديد المشكل أو الاحتياج** الذي نريد معالجته أو تقييم ما هو موجود، وننتهي بإعداد حلول على شكل مشروع تطبيقي.

5.....نعم..... (01)

حالات الاقتباس العلمي : يقوم لباحث بأخذ بعض من مقتطفات للمؤلفين في الحالات التالية :

- في حالة العبارة الراقية وبأسلوب متألق يصعب استبداله أي إذا صيغت بأسلوب آخر تفقد معناها
- إذا كان الطالب الباحث متفقا علمياً مع الكاتب ويريد من جهته إثراء تلك الفكرة
- إذا كان الجزء المقتبس فيه جدال أو نزاع عليه بين كاتبين أو أكثر توضع كما هي و يتطلب الدقة في أخذ المقتطفات من ناحية التنقيط والفواصل والكتابة وتوضع بين علامتي تنصيص

الجواب الثالث : اختيار الاجابة الصحيحة بوضع علامة (x) في الخانة المناسبة من ثلاث اجوبة

- 1- **الإنفوجرافيك** يلخص معلومة معينة للقراء وكثيراً ما **تستخدمه الصحف والمجلات لتسهيل المادة لهم**، ويكثر فيه الألوان والصور ويتبع قواعد تصميم مختلفة عن الملصقات العلمية..... (01)
- 2- الأيقونة justifier تستعمل **لظبط فقرات** متوازية ومضبوطة من الجهة اليمنى..... (01)
- 3 - **مرحلة اختيار المشرف: ترشيح افضل ثلاث مشرفين** : بعد التمحيص والدراسة يستلزم يرشح الطالب ثلاث مشرفين ومحاولة الاتصال بهم لمحاولة الحصول على احدهم..... (01)

الجواب الرابع :

- 1- **عند كتابة المصدر أول مرة يكون بالصيغة التالية** : اسم المؤلف؛ عنوانه أو اسم الكتاب، طبعة الكتاب (الأولى، الثانية، الثالثة) الجزء (الأول، الثاني) جهة النشر ومكانها، تاريخ النشر، رقم الصفحة أو الصفحات التي نقلت منها المعلومات..... (02)
- 2- **إذا كان المصدر مجلة يكتب وفق الصيغة التالية**: اسم الباحث؛ عنوان البحث، اسم المجلة، الجهة التي تصدر المجلة، رقم وعدد المجلة، تاريخ صدور المجلة، رقم الصفحة التي توجد فيها المعلومة..... (01)
- 3- **عند اعتماد مصدر مترجم من قبل شخص معين يجب ذكر الاثنيين** : اسم الكاتب، اسم الكتاب، الطبعة والجزء، اسم المترجم، جهة مكان النشر وتاريخه ورقم الصفحة..... (02)
- 4- **إذا كان الاقتباس من رسالة ماجستير أو دكتوراه** : اسم صاحب الرسالة، عنوان الرسالة، درجة الاستحقاق (ماجستير أو دكتوراه) منشورة أو غير منشورة، الهيئة الجامعية، المعهد أو الكلية، 2003ص..... (02)

Nom : **Prénom :** **n° d'inscription :**

Examen

Exercice 1 : Soit le réseau d'adresse **132.45.0.0/16** . il faut redécouper ce réseau en 8 sous-réseaux.

1 Combien de bit supplémentaires sont nécessaires pour définir huit sous-réseaux ?

.....
.....

2 Quel est le masque réseau qui permet la création de huit sous-réseaux?

.....
.....

3 Quelle est l'adresse réseau de chacun des huit sous-réseaux ainsi définis?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4 Quelle est la plage des adresse utilisables du sous-réseau numéro 3?

*1er adresse:

*Dernier adresse:

5 Quelle est l'adresse de diffusion du sous-réseau numéro 4?

.....
.....
.....

Exercice 02:

1) Afin de disposer de sous réseaux on utilise le masque 255.255.240.0 avec une adresse de réseau de classe B

*combien d'hôtes pourra-t-il y avoir par sous réseau?

.....
.....
.....

*Quel est le nombre de sous réseaux disponibles?

.....
.....
.....

2) Un réseau a comme masque 255.255.255.224 ; combien de machines peut-t-il y avoir sur un tel réseau?

.....
.....
.....

3) Un réseau a comme masque 180.35.128.0 de masque 255.255.240.0 ; Quelle est l'adresse de diffusion ou broadcast?

.....
.....
.....

4) Une machine a comme adresse IP 150.56.188.80 et se trouve dans un réseau dont le masque est 255.255.240.0 ; Quelle est l'adresse du réseau?

.....
.....
.....

5) On découpe un réseau dont le masque est 255.255.224.0 en 8 sous-réseaux; Quelle est le nouveau masque?

.....
.....
.....

Bon courage

Nom : **Prénom :** **n° d'inscription :**

Correction d'Examen

Exercice 1 : Soit le réseau d'adresse **132.45.0.0/16** . il faut redécouper ce réseau en 8 sous-réseaux.

1 Combien de bit supplémentaires sont nécessaires pour définir huit sous-réseaux ?

$2^n \geq \text{nbr sous-réseaux} \rightarrow 2^3 = 8 \geq 8 \rightarrow \text{emprunter 3bits} \dots\dots\dots(1\text{pts})$

2 Quel est le masque réseau qui permet la création de huit sous-réseaux?

$255.255.1110\ 0000.0000\ 0000 \rightarrow 255.255.224.0 \dots\dots\dots(1.5\text{pts})$

3Quelle est l'adresse réseau de chacun des huit sous-réseaux ainsi définis?

sous-réseaux n° 1 $\rightarrow 132.45.0.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 2 $\rightarrow 132.45.32.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 3 $\rightarrow 132.45.64.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 4 $\rightarrow 132.45.96.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 5 $\rightarrow 132.45.128.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 6 $\rightarrow 132.45.160.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 7 $\rightarrow 132.45.192.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

sous-réseaux n° 8 $\rightarrow 132.45.224.0 \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$

4 Quelle est la plage des adresse utilisables du sous-réseau numéro 3?

*1er adresse: $132.45.0100\ 0000.0000\ 0001 \rightarrow 132.45.64.1 \dots\dots\dots(1\text{pts})$

*Dernier adresse: $132.45.0101\ 1111.1111\ 1110 \rightarrow 132.45.95.254 \dots\dots\dots(1\text{pts})$

5 Quelle est l'adresse de diffusion du sous-réseau numéro 4?

$132.45.0111\ 1111.1111\ 1111 \rightarrow 132.45.127.255 \dots\dots\dots(1.5\text{pts})$

Exercice 02:

1) Afin de disposer de sous réseaux on utilise le masque 255.255.240.0 avec une adresse de réseau de classe B

*combien d'hôtes pourra-t-il y avoir par sous réseau?

$2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$ hôtes(1.5 pts)

*Quel est le nombre de sous réseaux disponibles?

$2^4 \geq \text{nbr sous-réseaux} \rightarrow 2^4 = 16 \geq 12 \rightarrow 16$ sous-réseaux(1.5 pts)

2) Un réseau a comme masque 255.255.255.224 ; combien de machines peut-t-il y avoir sur un tel réseau?

$255.255.255.224 = 255.255.255.1110\ 0000$ (1.5 pts)

$2^5 - 2 = 30$ machines

3) Un réseau a comme masque 180.35.128.0 de masque 255.255.240.0 ; Quelle est l'adresse de diffusion ou broadcast?

@: 180.35.1000 0000.0000 0000

Masque: 255.255.1111 0000.0000 0000(1.5 pts)

@diff: 180.35.1000 1111.1111 1111=180.35.143.255

4) Une machine a comme adresse IP 150.56.188.80 et se trouve dans un réseau dont le masque est 255.255.240.0 ; Quelle est l'adresse du réseau?

@: 150.56.1011 1100.0101 0000

Masque: 255.255.1111 0000.0000 0000(1.5 pts)

@ réseaux: 150.56.1011 0000.0000 0000=150.56.176.0

5) On découpe un réseau dont le masque est 255.255.224.0 en 8 sous-réseaux; Quelle est le nouveau masque?

$8 = 2^3$ emprunter 3bits des hôtes

$255.255.1111\ 1100.0000\ 0000 = 255.255.252.0$ (1.5 pts)

C'est le nouveau masque

.....(1pts: Clarté de la ligne et Propreté du papier)