

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MICRO INFORMATIQUE ET RESEAUX
INSTALLATION ET MAINTENANCE

ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE E1

SOUS-ÉPREUVE E11
ÉTUDE DES SUPPORTS ET PROTOCOLES DE
COMMUNICATION

CORRIGÉ

CODE ÉPREUVE : 0306-MIR ST 11 COR		EXAMEN : BCP	SPECIALITÉ : MICRO INFORMATIQUE ET RESEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
SESSION 2003	CORRIGÉ	ÉPREUVE : E11 Étude des supports et protocoles de communication		Calculatrice autorisée
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 2,5	Code sujet : 03ESP03	Page : 1/11

BAREME INDICATIF

A) MESURES SUR UN CABLE :

12 points

- A1-1) 1 point
- A1-2) 1 point
- A1-3) 1 point
- A1-4) 1 point
- A2-1) 1 point
- A2-2) 1 point
- A2-3) 1 point
- A2-4) 1 point
- A2-5) 1 point
- A2-6) 1 point
- A3-1&2) 1.5 points
- A3-3) 0.5 point

B) LE GIGABIT :

6 points

- B1) 1point
- B2) 1point
- B3) 0.5 point
- B4) 0.5 point
- B5) 0.5 point
- B6) 1point
- B7) 1 point
- B8) 0.5 point

C) COMPTEURS TCP :

5 points

- C1) 2 points
- C2) 1,5 points
- C3) 0,5 point
- C4) 1 point

D) PARE FEU : **8 points**

D1) 6 points (2 points par trame)

D2) 2 points

E) ADMINISTRATION DISTANTE : **6 points**

E1) 1 point

E2) 1 point

E3) 1 point

E4) 1 point

E5) 1 point

E6) 1 point

F) PPPoE : **6 points**

F1-1) 1 points

F1-2) 1 points

F1-3) 1 point

F1-4&5) 2 points

F2) 1 point

G) AUTO NEGOCIATION : **7 points**

G1 0.5 point

G1-2&3) 1 point

G2-1) 0.5 point

G2-2) 0.5 point

G3-1) 0.5 point

G3-2) 0.5 point

G4-1) 1 point

G4-2) 0.5 point

G4-3) 0.5 point

G4-4) 0.5 point

G4-5) 0.5 point

G4-6) 0.5 point

A) Corrigé Mesures sur un câble

- A1) 1- la diaphonie entre paires est forte si le champ électrique dû à l'effet capacitif est fortement perçu par une autre paire. Ainsi les zones où les paires ne sont pas ou peu torsadées, où le diélectrique est aminci, sont le siège d'un champ électrique fort. Donc les erreurs au câblage sont :
- détorsader trop les paires lors de la mise en place des prises et des connecteurs
 - l'écrasement ou la torsion du câble.
- 2 – la réflexion est due à la discontinuité d'impédance et à l'effet pelliculaire. Donc les erreurs au câblage sont :
- l'utilisation de câbles d'impédances différentes
 - mauvais sertissage au niveau des connecteurs ou des prises
 - maltraitance du câble : coupure, court-circuit, écrasement
 - rayon de courbure trop court
- 3 – l'atténuation du signal est due à l'impédance du câble. Donc les erreurs au câblage sont :
- câble trop long ou d'impédance trop élevée
 - mauvais contacts lors du branchement du connecteur
 - maltraitance du câble : coupure, court-circuit, écrasement
- 4 – le bruit est trop important si l'on est trop proche d'une source de courant fort. Les erreurs au câblage sont :
- passage du câble sur de grandes longueurs à proximité d'un câble électrique ou d'une source impulsionnelle moteur, néon ...
 - utilisation de câble UTP en milieu bruyant au lieu du FTP écrané ou STP blindé
- A2) 1- on l'appelle l'atténuation ou l'affaiblissement $A = 10 \text{ Log } 10/5 = 3 \text{ dB}$
2- on l'appelle la para-diaphonie. $\text{NEXT} = 10 \text{ Log } 10/0,1 = 20 \text{ dB}$
3- on l'appelle la réflexion du signal.
4- Il est dû à une discontinuité d'impédance (écrasement du câble ...) dans la longueur de la paire. $D = (50 \times 10^{-9} \times 300000000 \times 0,7) / 2 = 5,25 \text{ m}$
5- $\text{ACR} = 20 - 3 = 17 \text{ dB}$; $\text{RL} = 10 \text{ Log } 10/1 = 10 \text{ dB}$
6- Valeurs correctes à 100 MHz : l'atténuation est en dessous de la valeur maxi de la norme $\sim 21 \text{ dB}$, l'ACR est au-dessus de la valeur de la norme $\sim 11 \text{ dB}$.
Valeurs incorrectes : le $\text{NEXT} < \sim 31 \text{ dB}$, le $\text{RL} < \sim 21 \text{ dB}$ sont en dessous des valeurs minimales de la norme.
- A3) 1 et 2- Ce câble ne peut pas fonctionner correctement en l'état, car on y découvre les problèmes suivants :
- le câble est de catégorie 5^e UTP 100 Ohms correspondant à la classe D ou D+
 - une diaphonie importante est repérable pour les paires 12-45 car leurs mesures NEXT, ELFEXT sont toutes hors des limites de la norme indiquées par un « E ». ce qui entraîne des valeurs hors normes de l'ACR, PSELFEXT, PSACR. Pour ces mêmes paires on peut en conclure : un dépairage des paires 12-45 ou simplement un problème de paires 12 ou 45 détorsadées.
 - les mesures RL et l'anomalie à 1,7m et 1,9m correspondant à la longueur des câbles de raccordement des appareils de mesures aux prises RJ45 montrent un mauvais sertissage des prises pour ces mêmes paires
- 3- rebrancher correctement les paires du câble sur les 2 prises en respectant la norme et vérifier les contacts.

B°) Gigabit

B1) Les 4 paires sont nécessaires **dans chaque sens**.

B2) Le débit sur chaque paire est $1 \text{ Gbits/s} / 4 = 250 \text{ Mbit/s}$

B3) Sur une paire, 2 bits sont codés

B4) 8 bits en parallèle

B5)

1 bit	10^9 bit	8 bits	64 octets
1 ns	1 s	8ns	512 ns

Pendant l'émission d'un octet, soit 8 ns, le signal a parcouru

$$8 * 10^{-9} \text{ s} * 0,83 * 3 * 10^8 \text{ m/s} = 1,992 \text{ m}$$

B6) 64 octets occuperaient environ 127 m < distance max séparant 2 stations (200 m)

B7) Une station aurait fini d'émettre bien avant que le signal provenant d'un nœud ayant émis en même temps lui parvienne. Il faut tenir compte en plus de la latence du hub, des cartes et d'un temps équivalent à un « aller-retour » de trame.

B8) 1000 BASE CX : longueur de câble limité à 25 m

C°) Corrigé compteurs

C1)

«Adresses»	6049153	6049154	6049281	6050741	6052201	6053661	6055121
len	1	127	1460	1460	1460	1460	1460
émis	2	4	6	8 & 15	9	11	13
ack	3	5	7	16	16	16	16

Suite du tableau

6056581	6058041	6059501	6060961
1460	1460	1460	730
17	19	21	23
18	20	22	?

C2) Le client n'acquitte pas les fragments émis en trames 8 , 9 , 11 et 13.
A la place, il acquitte 4 fois le fragment émis en trame 6.

C3) Le fragment d'adresse 6050741 a dû être retransmis

C4) Le serveur a continué à envoyer des fragments en trames 9, 11 et 13 alors que le fragment précédent n'avait pas été acquitté.

D°) CORRIGE PARE-FEU

D1) Trame 1 : ICMP n'apparaît pas dans les règles

La dernière règle (10) refusera le paquet

10	*	*	*	*	*	*	*	Refuser
----	---	---	---	---	---	---	---	---------

Trame 2

8	Interne	*	193.252.19.0 /24	UDP	*	53	*	Accepter
---	---------	---	---------------------	-----	---	----	---	----------

Trame 3

6	Externe	*	*	TCP	80	*	*	Accepter
---	---------	---	---	-----	----	---	---	----------

D2) entre les règles 3 et 10 exclues

Trame 4,

	Interne	192.168.0.0 /16	*	TCP	*	25	* ou SYN	Accepter
	Externe	*	*	TCP	25		*	Accepter

Première ligne suffisante (requête)

La réponse ne parvient que si la 2^{ème} est aussi présente.

E°) Administration distante

E1) RAM vidéo nécessaire

$640 * 480 = 307200$ pixels

256 couleurs : 1 octet par pixel

307200 octets soit **300 Ko**

E2) Sur le câble (en tenant compte du rendement des encapsulations)

$17 * 1518 = 25806$ octets

E3) Le facteur de compression = $307200 / 25806 \sim 12$

$100 * 25804 / 307200 = 8,4 \%$ des bits graphiques sont transmis

E4) Le temps d'occupation du câble Fast Ethernet (l'ordre de grandeur seul est intéressant)

$25806 \text{ octets} * 8 \text{ bits} / (100 * 10^6 \text{ bits/s}) \sim 0,002 \text{ s} = 2 \text{ ms}$

E5) Le temps max d'occupation du WAN

$5 \text{ min} * 60 \text{ s} * 1/3 = 100 \text{ s}$

Débit nécessaire = $200 * 1024 * 8 / 100 \text{ s} = 16384 \text{ bits /s}$

D6) Un modem standard de débit 33600 bit /s est suffisant au domicile.

Dans l'entreprise, un serveur d'accès distant muni d'un modem et d'une connexion au réseau local est à installer et sécuriser.

F°) PPPoE

F1)

décodé par LANALYSE (pour corrigé)

```
Des: 00-00-C5-76-87-F6 Src : 00-10-67-00-B5-6F Type:8864 Ethernet_II
PPP over Ethernet . Ver=01 Type=01. Etape = PPP Session
SessionID=009D Longueur=0040 Protocole=0021
IP Ver=4 Service=00 LenHead=5 TotalLen=003E Number=0D1F frag=4000 TTL=0x36
Des=193.251.180.205 Src=194. 2. 80. 10
Prot=TCP Ports Des=C035 Src=006E seqNum=0B06E3B9 AckNum=0EBF31CE
Win=4248 Control=00011000 FIN de messages. EOM Len entete TCP=14
C035 ?<-POST OFFICE POP3
2B 4F 4B 20 43 6F 6E 67 72 61 74 75 6C 61 74 69 +OK Congratulati
6F 6E 73 21 0D ons!.
```

1 – En-tête Ethernet :

@ MAC destination = 00-00-C5-76-87-F6 @ MAC Source : 00-10-67-00-B5-6F

Les 2 octets suivants les @ MAC = 8864 > 1500

Il ne s'agit donc pas de la norme 802.3 mais du standard Ethernet ii.

Le type 8864 signale qu'il s'agit de PPPoE, à l'étape PPP Session.

2 – En-tête PPPoE :

11 00 version = 1 , type = 1 , code = 0

00 9D Session ID différent de 00 5D ci-dessus

Il ne s'agit pas de la même session PPPoE

00 40 longueur = 00 40 = 64 octets

3 – En-tête PPP :

00 21 protocole = IP

4&5 – En-tête IP :

```
45 00 00 3E version 4, longueur entete=5 mots de 32 bits,
TOS = 00 00 , longueur paquet = 62 octets
0D 1F 40 00 identification=0D 1F 4 = non fractionnable
36 06 AE C5 TTL=54 protocole=TCP Checksum=AE C5
C2 02 50 0A adresse IP source 194. 2. 80. 1
C1 FB B4 CD adresse IP destination 193.251.180.205
```

Le reste est le fragment TCP

```
00 6E C0 35 0B 06
E3 B9 0E BF 31 CE 50 18 42 48 15 26 00 00 2B 4F
4B 20 43 6F 6E 67 72 61 74 75 6C 61 74 69 6F 6E
73 21 0D 0A
```

F2) Le bourrage n'est pas nécessaire, la trame a une longueur de 84 octets, (le paquet ayant une longueur de 62 octets) . Le bourrage serait utilisé si la trame avait une longueur utile inférieure à 64 octets, FCS compris.

G°) AUTO-NEGOCIATION CORRECTION

REPONSE G1

1)

Ordre de transmission	NOM	AFFECTATION	SIGNIFICATION	VALEUR
D0	S0	<i>Champs de sélecteur</i>	Définit la norme Ici IEEE 802.3 =10000	1
D1	S1			0
D2	S2			0
D3	S3			0
D4	S4			0
D5	A0	<i>Champs des capacités de la technologie</i>	10BASE-T	1 si techno. ok
D6	A1		10BASE-T FULL	1
D7	A2		100BASE-TX	1
D8	A3		100BASE-TX FULL	1
D9	A4		100BASE-T4	1
D10	A5		PAUSE symétrique	1
D11	A6		PAUSE asymétrique	1
D12	A7		Réservé	0
D13	RF	<i>Autres informations</i>	Erreur de l'appareil distant	1 défaut 0
D14	Ack		Mot bien reçu	1 défaut 0
D15	NP		Mot supplémentaire	1 défaut 0

2 & 3) Un élément actif définit les débits supportés et la possibilité d'utiliser le full ou le half duplex grâce à l'envoi sur le câble réseau de trains de 33 positions impulsions FLP toutes les 16 ms. Parmi ces 33 positions d'impulsions séparées de 63µs il existe 17 impulsions d'horloge et entre chaque top d'horloge une donnée binaire codée sous la forme d'une impulsion si 1 logique, absence d'impulsion si 0 logique. Les 16 bits de données ainsi transmis forment un mot codant les possibilités de l'élément. La composition de ce mot et son interprétation sont données dans le tableau ci-dessus.

REPONSE G2

G2-1) Si on lit le signal pour la carte X, on obtient le mot suivant :

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
S0	S1	S2	S2	S4	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	RF	Ack	NP
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

G2-2) La carte X permet donc de réaliser une technologie 10BASE-T Full ou half duplex

REPONSE G3

G3-1) Si on lit le signal pour la carte Y, on obtient le mot suivant :

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
S0	S1	S2	S2	S4	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	RF	Ack	NP
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0

G3-1) La carte Y permet donc de réaliser les technologies 100BASE-TX et 10BASE-T toutes 2 en Full ou Half duplex

REPONSE G4

1. Un switch analyse les adresses MAC dans la trame pour aiguiller chaque trame vers le seul port concerné.
Un hub répète chaque bit reçu sur tous les autres ports.
2. Le mode de communication est Half duplex car le Full duplex sur un hub autoriserait deux cartes réseau à émettre en même temps, ce qui provoquerait des collisions permanentes.
3. Full duplex signifie que les deux éléments peuvent échanger des données en même temps. Half duplex signifie qu'un élément peut transmettre et l'autre recevoir mais les 2 ne peuvent pas recevoir et transmettre en même temps.
4. D'après la documentation, le hub 500 supporte l'auto-négociation et permet un débit maximum de 100 Mbits / seconde half duplex. Pour la carte Y, le débit sera donc de 100 Mbits / seconde. Pour la carte X, le débit sera donc de 10Mbits / seconde.
5. D'après la documentation le hub 500 supporte l'auto négociation et permet un débit maximum de 100 Mbits / seconde half duplex. Pour la carte Y, le mode de communication sera en half duplex. Pour la carte X, le mode de communication sera en half duplex.
6. Cette carte fonctionnera en émettant simplement la séquence 10BASE-T NLP, soit une seule impulsion toutes les 16 ms pour déterminer si le lien physique est opérationnel quand il n'y a pas de transmission de données.