

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
MICRO INFORMATIQUE ET RÉSEAUX :
INSTALLATION ET MAINTENANCE

ÉPREUVE E1
Epreuve scientifique et technique
SOUS-ÉPREUVE E11
Étude des supports et protocoles de communication

CORRIGÉ

CODE ÉPREUVE : COR		EXAMEN : BCP	SPECIALITÉ : MICRO INFORMATIQUE DE RESEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
SESSION 2008	CORRIGÉ	ÉPREUVE : E11 Étude des supports et protocoles de communication		Calculatrice autorisée
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 2,5	Code sujet : 04-E11MRIM-08	Page : 1/11

BARÈME :

Partie A (adressage IP) : 24 points

Questions A.1 : 2 points
Questions A.2 : 2 points
Questions A.3 : 2 points
Questions A.4 : 3 points
Questions A.5 : 2 points
Questions A.6 : 2 points
Questions A.7 : 2 points
Questions A.8 : 3 points
Questions A.9 : 3 points
Questions A.10 : 3 points

Partie B (étude de trames) : 44 points

Analyse au niveau 2 du modèle OSI (questions B1. à B.4) : 9 points

Questions B.1 : 2 points
Questions B.2 : 3 points
Questions B.3 : 2 points
Questions B.4 : 2 points

Analyse au niveau 3 du modèle OSI (questions B5. à B.7) : 9 points

Questions B.5 : 2 points
Questions B.6 : 4 points
Questions B.7 : 3 points

Analyse au niveau 4 du modèle OSI (questions B8. à B.10) : 7 points

Questions B.8 : 2 points
Questions B.9 : 2 points
Questions B.10 : 3 points

Analyse au niveau 7 du modèle OSI (questions B11. à B.17) : 19 points

Questions B.11 : 2 points
Questions B.12 : 5 points
Questions B.13 : 2 points
Questions B.14 : 2 points
Questions B.15 : 2 points
Questions B.16 : 2 points
Questions B.17 : 2 points
Questions B.18 : 2 points

Partie C (étude d'une fibre optique) : 32 points

Question C.1 : 3 points
Question C.2 : 4 points
Question C.3 : 3 points
Question C.4 : 3 points
Question C.5 : 2 points
Question C.6 : 2 points
Question C.7 : 3 points
Question C.8 : 2 points
Question C.9 : 2 points
Question C.10 : 2 points
Question C.11 : 2 points
Question C.12 : 2 points
Question C.13 : 2 points

Partie A : Adressage IP (24 points)

Question A.1 : (2 pts)

L'adresse IP 192.168.9.77 appartient à la **classe d'adresse C**.

Question A.2 : (2 pts)

A.2.1. 1100 000.1010 1000.0000 1001.0100 1101 (1 pt)

A.2.2. Une adresse de classe C est caractérisée par les **3 bits de poids fort du 1^{er} octet**. (0,5 pt)

Ces trois bits ont pour valeur : **110**. (0,5 pt)

Question A.3 : (2 pts)

Le masque par défaut de la classe C est : **255.255.255.0**

Question A.4 : (3 pts)

Classe A : **0.0.0.0** ↗ **127.255.255.255**

Classe B : **128.0.0.0** ↗ **191.255.255.255**

Classe C : **192.0.0.0** ↗ **223.255.255.255**

Question A.5 : (2 pts)

Il s'agit d'une adresse privée.

Question A.6 : (2 pts)

Pour la classe C, la plage d'adresse privée est comprise entre **192.168.0.0** et **192.168.255.255**

Question A.7 : (2 pts)

Les adresses privées sont réservées pour un **usage interne aux entreprises ou sur un réseau local**. (1 pt)

Elles ont la particularité de **ne pas être routées sur l'Internet**. (1 pt)

Question A.8 : (3 pts)

L'adresse d'un réseau est caractérisée par le fait que **tous les bits machines de l'adresse sont à 0**. (2 pts)

La station de travail appartient au réseau **192.168.9.0** (1 pt)

Question A.9 : (3 pts)

Une adresse de broadcast est caractérisée par le fait que **tous les bits machines de l'adresse sont à 1**. (2 pts)

Ce réseau a pour adresse de broadcast : **192.168.9.255** (1 pt)

Question A.10 : (3 pts)

192.168 : cette machine est une **station de travail de la ville du Havre** (1 pt)

9 : La machine se trouve au **rez de chaussée de l'hôtel de ville**, au service **état civil**. (2 pts)

Partie B : étude de trames (44 points)

Analyse au niveau 2 du modèle OSI : (9 points)

Question B.1 : (2 points)

La couche n°2 du modèle OSI est la couche **Liaison de données**.

Question B.2 : (3 points : 0,5 / case)

	Trame N°1	Trame N°2
Adresse MAC destination	FF FF FF FF FF FF	00 08 74 D1 36 62
Adresse MAC source	00 08 74 D1 36 62	00 12 79 3A 89 24
Valeur hexadécimale du champ 'Type de Protocole'	0800	0800

Question B.3 : (2 points)

L'adresse MAC de destination est FF FF FF FF FF FF, il s'agit donc d'un **broadcast**.

Question B.4 : (2 points)

Le protocole de niveau 3 encapsulé dans ces trames est codé par la valeur hexadécimale 0800, il s'agit donc du **protocole IP** (v4).

Analyse au niveau 3 du modèle OSI : (9 points)

Question B.5 : (2 points)

La couche n°3 du modèle OSI est la **couche réseau**.

Question B.6 : (4 points)

		Trame N°1	Trame N°2
Valeur hexadécimale du champ 'Protocole'		11 (0,5 pt)	11 (0,5 pt)
Adresse IP source	(en hexadécimal)	00 00 00 00 (0,5 pt)	AC 11 CA 1A (0,5 pt)
	(en notation décimale pointée)	0.0.0.0 (0,25 pt)	172.17.202.26 (0,25 pt)
Adresse IP destination	(en hexadécimal)	FF FF FF FF (0,5 pt)	AC 11 CC 0F (0,5 pt)
	(en notation décimale pointée)	255.255.255.255 (0,25 pt)	172.17.204.15 (0,25 pt)

Question B.7 : (3 points)

Le protocole de niveau 4 encapsulé dans ces paquets est codé par la valeur hexadécimale 11 soit 17 en décimal, il s'agit donc du **protocole UDP**.

Analyse au niveau 4 du modèle OSI : (7 points)

Question B.8 : (2 points)

La couche n°4 du modèle OSI est la **couche transport**.

Question B.9 : (2 points : 0,5 / case)

	Trame N°1	Trame N°2
Valeur hexadécimale du champ 'Port Source'	44	43
Valeur hexadécimale du champ 'Port Destination'	43	44

Question B.10 : (3 points)

Les champs correspondants aux ports sont codés par les nombres hexadécimaux 43 et 44, soit en décimal 67 et 68. Il s'agit donc du **protocole BootP** (0x43 = 67 => Bootstrap Protocol Server et 0x44 = 68 => Bootstrap Protocol Client).

Analyse au niveau 7 du modèle OSI : (19 points)

Question B.11 : (2 points)

La couche n°7 du modèle OSI est la **couche application**.

Question B.12 : (5 points : 0,5 / case)

	Trame N°1	Trame N°2
Valeur hexadécimale du champ 'OP'	01	02
Valeur hexadécimale du champ 'ciaddr'	00 00 00 00	00 00 00 00
Valeur hexadécimale du champ 'yiaddr'	00 00 00 00	AC 11 CC 0F
Valeur hexadécimale du champ 'siaddr'	00 00 00 00	AC 11 CA 1A
Valeur hexadécimale du champ 'chaddr'	00:08:74:D1:36:62	00:08:74:D1:36:62

Question B.13: (2 points)

Trame n°1 : **Bootrequest** (requête d'amorçage) (1 pt)

Trame n°2 : **Bootreply** (réponse d'amorçage) (1 pt)

Question B.14 : (2 points)

L'échange de ces deux trames entre la station de travail et un serveur, permet à la station de travail **d'obtenir sa configuration IP**.

Question B.15 : (2 points)

Elle a obtenu l'adresse IP : **172.17.204.15**

Question B.16 : (2 points)

Le serveur interrogé a pour adresse IP : **172.17.202.26**.

Question B.17 : (2 points)

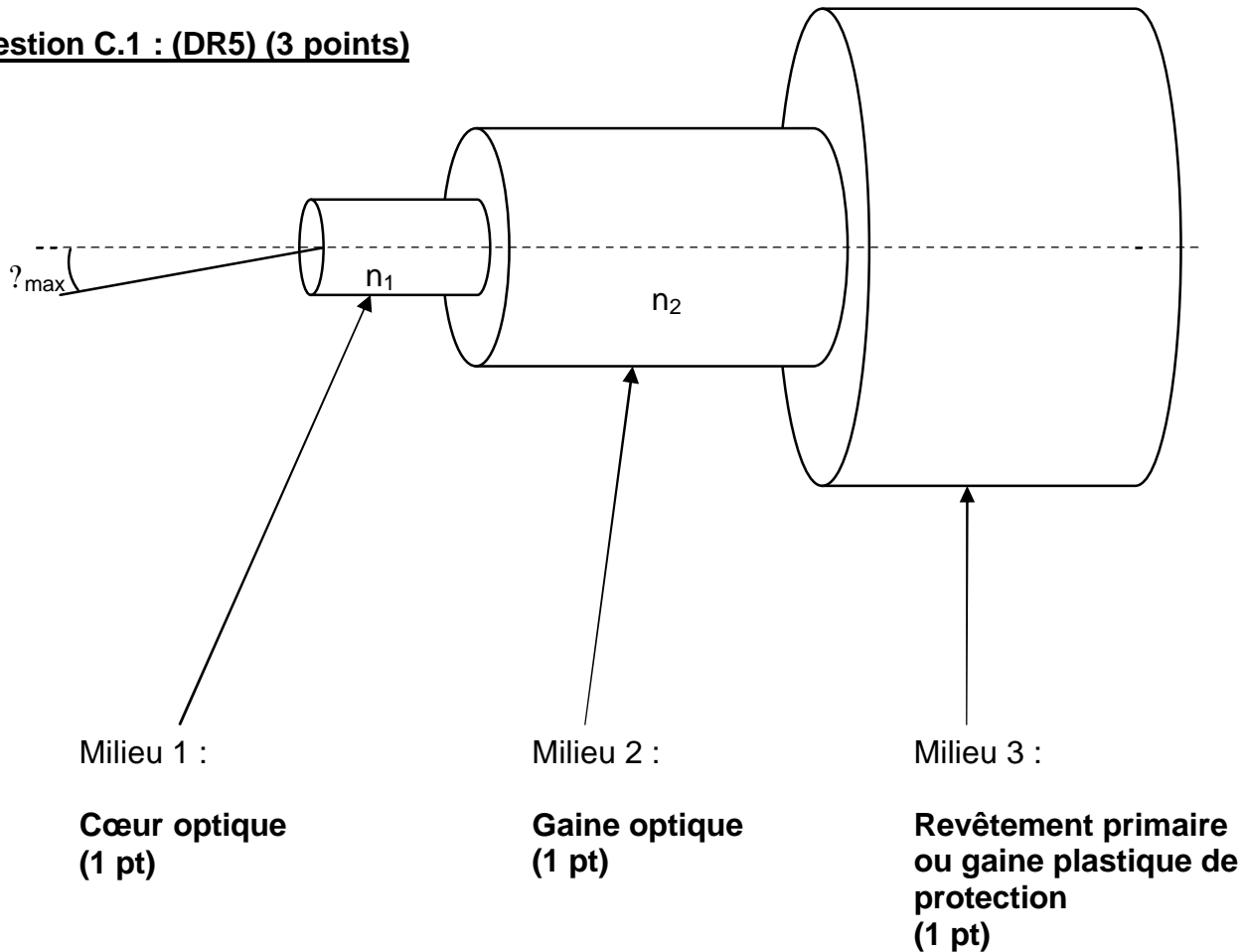
Dans la trame n°1, l'adresse IP de destination est 255.255.255.255. Lorsque la station démarre, elle ne connaît pas l'adresse IP du serveur BootP. Elle utilise donc l'adresse de diffusion.

Question B.18 : (2 points)

Le protocole **DHCP** aurait pu également permettre à la station de récupérer sa configuration IP auprès d'un serveur.

Partie C : Etude d'une fibre optique (32 points)

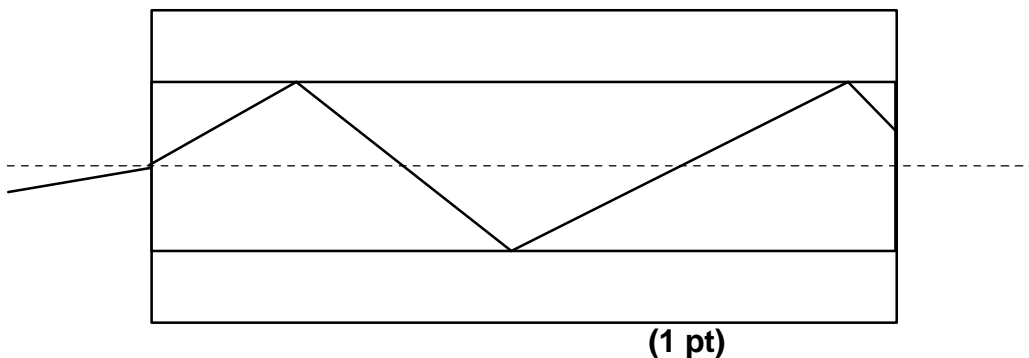
Question C.1 : (DR5) (3 points)



Question C.2 : (4 points)

La fibre optique est un guide d'onde qui exploite les propriétés réfractrices de la lumière. Le **cœur de la fibre a un indice de réfraction plus élevé que la gaine (1 pt)** et peut donc confiner la lumière qui se trouve entièrement **réfléchi de multiples fois à l'interface (1 pt)** entre les deux matériaux (en raison du phénomène de **réflexion totale interne**).

Lorsqu'un rayon lumineux entre dans une fibre optique à l'une de ses extrémités **avec un angle adéquat (1 pt)**, il subit de multiples réflexions totales internes. Ce rayon se propage alors jusqu'à l'autre extrémité de la fibre optique sans perte, en empruntant un parcours en zigzag.



Question C.3 : (3 points)

C.3.1 : Il existe également les fibres optiques **monomodes**. (1 pt)

C.3.2 : Par rapport à la fibre multimode, la fibre monomode offre un **meilleur débit (0,5 pt)** et une **portée plus importante (0,5 pt)**.

C.3.3 : 50/125 correspond au **diamètre en μm (0,5 pt) du cœur optique et de la gaine optique (0,5 pt)**.

Question C.4 : (3 points)

D'après la documentation constructeur :

$$n_1 = 1,481 \text{ (1 pt)}$$

$$ON = 0,2 \text{ (1 pt)}$$

$$A_{F.O} = 2,8 \text{ dB/km (1 pt)}$$

Question C.5 : (2 points)

$$\text{On nous donne : } ON = \sqrt{(n_1^2 - n_2^2)} \quad n_2 = \sqrt{n_1^2 - ON^2}$$

$$n_2 = \sqrt{1,481^2 - 0,2^2}$$

$$n_2 = 1,467$$

Question C.6 : (2 points)

$$\text{On nous donne : } \sin \theta_{\max} = ON \quad \theta_{\max} = \text{Arc sin}(ON) = \text{Arc sin}(0,2)$$

$$\theta_{\max} = 11,5^\circ$$

Question C.7 : (3 points)

θ_{\max} correspond à l'**angle d'acceptance** de la fibre optique, c'est-à-dire l'angle d'entrée maximal de la lumière dans la fibre pour que la lumière puisse être guidée sans perte.

Question C.8 : (2 points)

$$\text{Budget Optique : } B.O \text{ (dB)} = P_{\text{sortie}} \text{ (dBm)} - \text{Sensibilité (dBm)}$$

$$B.O = -1,2 - (-9,9)$$

$$B.O = 8,7 \text{ dB}$$

Question C.9 : (2 points)

$$\text{Portée max} = \frac{B.O - \text{pertes} - \text{marge}}{A_{F.O}} = \frac{8,7 - 4 \times 0,25 - 3}{2,8}$$

$$\text{Portée max} = 1,678 \text{ km}$$

Question C.10 : (2 points)

$$NAP_t = 10 \log\left(\frac{P_t}{P_{ref}}\right) = P_t = P_{ref} * 10^{\frac{NAP_t}{10}}$$
$$P_t = 1mW * 10^{\frac{21,2}{10}}$$

$P_t = 0,758 \text{ mW}$

Question C.11 : (2 points)

D'après le schéma donné en annexe 10, la fibre optique réalisant le lien entre le LT1 et le LT11 a une longueur de 80m. **(1 pt)**

On a calculé que la portée maximale pour ce lien était de 1,678 km, donc la longueur de 80m est bien compatible avec ce résultat. **(1 pt)**

Question C.12 : (2 points)

Sur cette chaîne de liaison, on trouve 4 connecteurs et une fibre optique de 80 m :

$$A_{tot} = A_{F.O} + 4 * A_{con} = 2,8 * 0,08 + 4 * 0,25$$

$A_{tot} = 1,224 \text{ dB}$

Question C.13 : (2 points)

D'après le rapport de recette, l'atténuation mesurée est $A_{mes} = 1,22 \text{ dB}$. **(1 pt)** On retrouve bien la valeur calculée de manière théorique A_{tot} . La valeur calculée est donc bien en accord avec la valeur mesurée lors du rapport de recette. **(1 pt)**