

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 : 0506-MIR ST 11 COR		EXAMEN : BCP	SPECIALITÉ : MICRO INFORMATIQUE DE RESEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
SESSION 2005	CORRIGÉ	ÉPREUVE : E11 Étude des supports et protocoles de communication		Calculatrice autorisée
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 2,5	Code sujet : 03MR05	Page : 1/11

BARÈME : /100 points

A / Tables de routage

18 points

A.1	2 points
A.2	2 points
A.3	3 points
A.4	3 points

A.5	4 points
A.6	4 points

B / Protocole ARP

18 points

B.1	3 points
B.2	3 points
B.3	3 points
B.4	3 points

B.5	3 points
B.6	3 points

C / Serveur ISA

15 points

C.1	2 points
C.2	3 points
C.3	2 points

C.4	3 points
C.5	2 points
C.6	3 points

D / Réseau WiFi

30 points

D.1	1 point
D.2	2 points
D.3	1 point
D.4	2 points
D.5	2 points
D.6	1 point
D.7	1 point
D.8	1 point
D.9	2 points
D.10	2 points

D.11	2 points
D.12	1 point
D.13	3 points
D.14	2 points
D.15	2 points
D.16	1 point
D.17	3 point
D.18	1 point

E / Trame 802.11

19 points

E.1	3 points
E.2	2 points
E.3	3 points
E.4	1 point
E.5	1 point
E.6	2 points

E.7	3 points
E.8	2 points
E.9	2 points

A / Tables de routage : 18 points

A.1 / 2 points

192.168.10.21 (passerelle localhost : 127.0.0.1)

A.2 / 2 points

Elle permet d'accéder à des réseaux inconnus du poste de travail.

A.3 / 3 points

Non, car il n'existe pas de route dans la table de routage du poste permettant d'accéder au réseau de la médiathèque (192.168.12.0) via le routeur Cisco soho (192.168.10.253).

A.4 / 3 points

Oui, car il existe une route statique dans la table de routage du poste qui permet d'accéder au réseau Cap l'Orient (172.20.0.0) via le routeur Cisco 1721 (192.168.10.252) :

<u>Destination réseau :</u>	<u>Masque réseau :</u>	<u>Adresse passerelle :</u>
172.20.0.0	255.255.0.0	192.168.10.252

A.5 / 4 points

Ce poste ne peut pas accéder à Internet car il n'existe pas de passerelle ni de route statique vers l'interface interne du routeur Zyxel ZyWALL 10W (192.168.12.254).

Ce poste ne peut pas accéder au réseau de l'Hôtel de Ville car il n'existe pas de passerelle ni de route statique vers l'interface interne du routeur Cisco soho (192.168.12.253).

A.6 / 4 points

Pour l'accès à Internet, il faut ajouter comme passerelle par défaut dans la configuration IP du poste **l'adresse IP de l'interface interne du routeur Zyxel ZyWALL 10W (192.168.12.254)**.

Pour l'accès au réseau de l'Hôtel de Ville, il faut ajouter une route statique à la table de routage du poste avec comme **réseau de destination l'adresse IP du réseau de l'Hôtel de Ville (192.168.10.0)** et comme **passerelle l'adresse IP de l'interface interne du routeur Cisco soho (192.168.12.253)** :

<u>Destination réseau :</u>	<u>Masque réseau :</u>	<u>Adresse passerelle :</u>
192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.12.253

B / Etude du protocole ARP : 18 points

B.1 / 3 points

Le but de la trame ARP "demande" est **d'obtenir l'adresse MAC de la machine** avec laquelle la station émettrice veut communiquer. Le datagramme IP devant être encapsulé dans une trame, il est nécessaire pour l'émetteur de connaître l'adresse MAC du destinataire.

B.2 / 3 points

Champ "type de protocole de niveau 3" de l'entête Ethernet sur 2 octets : **0806**

B.3 / 3 points

FF FF FF FF FF FF : **adresse MAC de broadcast**, la trame est envoyée à toutes les stations du réseau car la station émettrice ne connaît pas l'adresse MAC du destinataire.

B.4 / 3 points

C0 A8 0A 01 en hexadécimal, **192.168.10.1** en décimal.

B.5 / 3 points

00 A0 24 4C 31 63, c'est la station qui a reconnu son adresse IP dans la trame ARP de demande.

B.6 / 3 points

Les octets "Padding" (bourrage) **permettent d'obtenir la trame Ethernet minimum de 64 octets** lorsque le nombre d'octets du champ donnée n'est pas suffisant.

C / Serveur ISA : 15 points

C.1 / 2 points

Hyper Text Transfer Protocol Sécurisé, accès sécurisé à Internet ? paiement en ligne, consultation de compte bancaire ...

C.2 / 3 points

Client distant qui se connecte au réseau via une liaison sécurisée VPN (Virtual Private Network ou réseau privé virtuel) en utilisant Internet comme support.

C.3 / 2 points

La règle N°1 **autorise** (Allow) le passage des messages **FTP, HTTP et HTTPS** de l'interface interne (réseau de l'Hôtel de Ville) et des clients VPN vers l'interface externe (accès à Internet) et vers la DMZ (accès au serveur de messagerie) pour tous les utilisateurs (All Users).

C.4 / 3 points

La règle N°3 **autorise** (Allow) le passage des messages **DNS** de l'interface interne (réseau de l'Hôtel de Ville) et des clients VPN vers la DMZ (accès au serveur de messagerie) pour tous les utilisateurs (All Users).

DNS : Domain Name System (ou Service), indispensable pour accéder à Internet car il effectue la liaison entre un nom de machine et son adresse IP. Le serveur de messagerie fait également office de serveur DNS.

C.5 / 2 points

Pour une sécurité maximum il faut interdire tout ce qui n'a pas été autorisé dans les règles précédentes, c'est le rôle de **la règle N°4 qui interdit** (Deny) **tous les protocoles** en provenance de tous les réseaux et vers tous les réseaux pour tout le monde.

C.6 / 3 points

Non, car les protocoles de messagerie (**SMTP et POP**) ne sont pas autorisés.

Il faut donc **ajouter une règle autorisant les protocoles SMTP et POP entre tous les réseaux et la DMZ** pour tous le monde et la placer avant la règle N°4 :

	Action	Protocols	From	To	Condition
3
4	Allow	SMTP POP	All Networks*	DMZ	All Users
5	Deny	All Protocols	All Networks	All Networks	All Users

*« All Networks » peut être remplacé par « External + Internal »

D / Implantation d'un réseau WiFi :

30 points

D.1 / 1 point

Wireless **F**idelity ou bien fidélité sans fil.

D.2 / 2 points

- ? couverture d'une salle difficile à câbler ;
- ? distance importante entre le réseau filaire et le lieu d'implantation (non pose d'un câble spécifique) ;
- ? interconnexion d'un bâtiment éloigné ;
- ? mise en place d'un réseau urbain de type communautaire ;
- ? point d'accès public à Internet, de type « Hotspot » ;
- ? accès au réseau filaire pour des utilisateurs nomades.

D.3 / 1 point

On trouve les cartes **PCMCIA** et les modules **USB**.

D.4 / 2 points

Fonction principale : pont, interconnexion réseau filaire et réseau Wi-Fi.

Niveau liaison du modèle OSI.

D.5 / 2 points

Le mode "ad hoc" ou "point à point" :

Il peut se construire avec seulement des stations mobiles, un minimum de deux.

Le mode infrastructure :

On appelle mode infrastructure, un réseau sans fil, dans lequel au moins un point d'accès est présent.

D.6 / 1 point

Il y a la présence d'un **four à micro-onde** dans **la salle de repos**.

D.7 / 1 point

Mettre en place **la technique de cryptage WEP** pour "*Wired Equivalent Privacy*".
Mettre en place **la technique de cryptage WPA** pour "*WiFi Protected Access*"

D.8 / 1 point

Oui, car il n'y aura pas de risque d'interférence, leurs zones de couverture radio ne se recouvrent pas.

D.9 / 2 points

Voir document réponse DR1.

D.10 / 2 points

d'après l'annexe 2 :

Atténuation en espace libre_(dB) = 32,45 + 20.log (fréquence_(MHz)) + 20.log (distance_(Km))

fréquence : 2,4 GHz = 2400 MHz

distance : 5 m = 0,005 Km

donc : Atténuation en espace libre = 32,45 + 20.log 2400 + 20.log 0,005 = **54,03 dB**

D.11 / 2 points

d'après l'annexe 2 :

$G_{(dB)} = - \text{Atténuation en espace libre}_{(dB)} - \text{Atténuations diverses}_{(dB)} + \text{Amplifications diverses}_{(dB)}$

atténuation diverse : plafond métallique : 30 dB

amplification diverse : antenne : 2,14 dB

donc : $G = - 54,03 - 30 + 2,14 = \mathbf{-81,89 \text{ dB}}$

D.12 / 1 point

d'après l'annexe 2 : $R \approx 10^{\frac{G}{10}}$ Donc : $R \approx 10^{\frac{-81,89}{10}} \approx \mathbf{6,47 \cdot 10^{-9}}$

D.13 / 3 points

d'après l'annexe 2 : $R \approx \frac{Pr}{Pe}$ donc : $Pr = R \times Pe = 6,47 \cdot 10^{-9} \times 20 = \mathbf{129 \cdot 10^{-9} \text{ mW}}$

le seuil de réception mini d'un poste fixe (page 11) est de **-85 dBm**,

d'après l'annexe 2 : $P_{(dBm)} = 10 \cdot \log(P_{(mW)})$ donc : $-85 = 10 \cdot \log Pr_{\text{mini}}$

$Pr_{\text{mini}} = 10^{-8,5} = \mathbf{3,16 \cdot 10^{-9} \text{ mW}}$

Conclusion : **Pr** ($129 \cdot 10^{-9} \text{ mW}$) **est plus grand que Prmini** ($3,16 \cdot 10^{-9} \text{ mW}$), **il n'est donc pas nécessaire de remplacer l'antenne d'origine sur le point d'accès PA4.**

D.14 / 2 points

D'après l'annexe 2 :

Atténuation en espace libre_(dB) = 32,45 + 20.log (fréquence_(MHz)) + 20.log (distance_(Km))

fréquence : 2,4 GHz = 2400 MHz

distance : 10 m = 0,01Km

Donc : Atténuation en espace libre = 32,45 + 20.log 2400 + 20.log 0,01 = **60,05 dB**

D.15 / 2 points

D'après l'annexe 2 :

$$G_{(dB)} = - \text{Atténuation en espace libre}_{(dB)} - \text{Atténuations diverses}_{(dB)} + \text{Amplifications diverses}_{(dB)}$$

atténuation diverse : plafond métallique : 30 dB, cloison : 6 dB

amplification diverse : pas d'antenne : 0 dB

Donc : $G = - 60,05 - 30 - 6 = -96,05 \text{ dB}$

D.16 / 1 point

d'après l'annexe 2 : $R ? 10^{\frac{G}{10}}$ Donc : $R ? 10^{\frac{-96,05}{10}} ? 0,248.10^{-9}$

D.17 / 3 points

d'après l'annexe 2 : $R ? \frac{Pr}{Pe}$ donc : $Pr = R \times Pe = 0,248.10^{-9} \times 20 = 4,97.10^{-9} \text{ mW}$

le seuil de réception mini d'un portable (page 11) est de **-75 dBm**,

d'après l'annexe 2 : $P_{(dBm)} = 10.\log(P_{(mW)})$ donc : $-75 = 10.\log Pr_{\text{mini}}$

$Pr_{\text{mini}} = 10^{-7,5} = 31,6.10^{-9} \text{ mW}$

Conclusion : **Pr** ($4,97.10^{-9} \text{ mW}$) **est plus petit** que **Prmini** ($31,6.10^{-9} \text{ mW}$), **il est donc nécessaire de remplacer l'antenne d'origine** sur le point d'accès PA1.

D.18 / 1 point

Il faudra placer une antenne sur les points d'accès PA1, PA2 et PA3.

L'antenne retenue est semi-directionnelle de type patch.

Document réponse DR1

Question D.9 : 2 points

Point d'accès	PA1	PA2	PA3	PA4
Numéro de canal	Canal 1	Canal 6	Canal 11	Canal 1

Tableau 1 : répartition des canaux

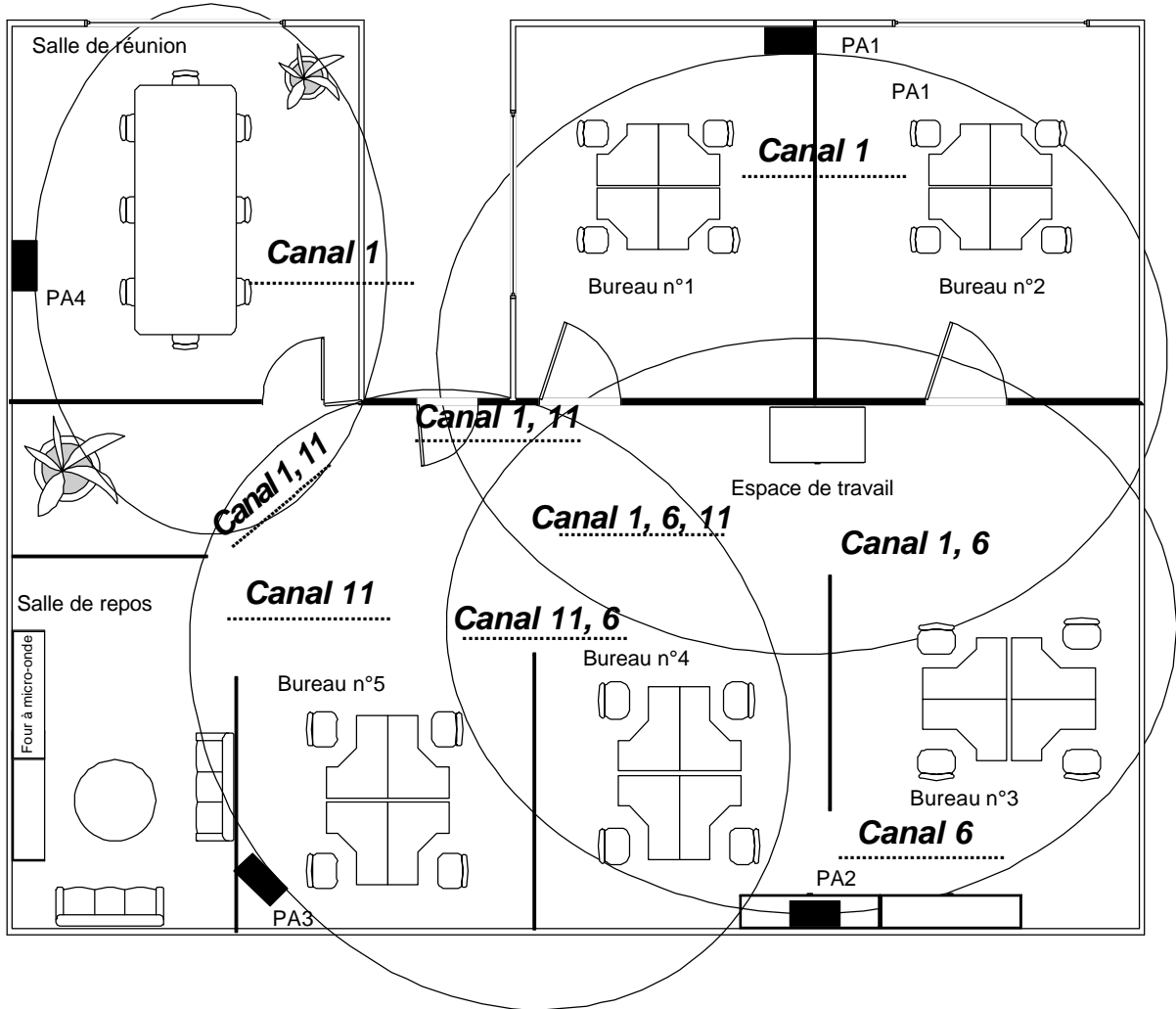


Figure 1 : affectation des canaux

Attention, d'autres solutions sont acceptables si elles respectent l'écart de 5 unités entre canaux dans les zones de chevauchement.

E / Trame 802.11 : 19 points

E.1 / 3 points

Voir document réponse DR2.

E.2 / 2 points

Adresse IP du serveur : 192.168.10.2

Protocole de niveau 3 : ICMP (dans IP)

E.3 / 3 points

Au niveau 2, la trame est envoyée vers le point d'accès auquel le serveur est associé, on trouve donc :

? Address 1 : BSS ID (TA) = adresse MAC *00:06:25:53:6f:82* du point d'accès.

? Address 2 : source (SA) = adresse MAC *00:05:5d:5c:06:5a* de la station sans fil.

? Address 3 : destination (DA) = adresse MAC *00:01:02:a1:aa:85* du serveur filaire.

E.4 / 1 point

La durée est de **213 µs** (champ duration de la trame).

E.5 / 1 point

Au bout de **184 µs** (trame 12 : colonne "Time" de l'analyseur).

E.6 / 2 points

Oui, car $184 \mu s < 213 \mu s$, la réponse est arrivée dans le délai prévu.

E.7 / 3 points

Cette trame **correspond à une réponse en provenance du serveur "filaire"** (192.168.10.2), à **destination de la station sans fil** (192.168.10.145).

E.8 / 2 points

Le datagramme de niveau 3 reste intact. On y trouve la réponse ICMP (echo reply).

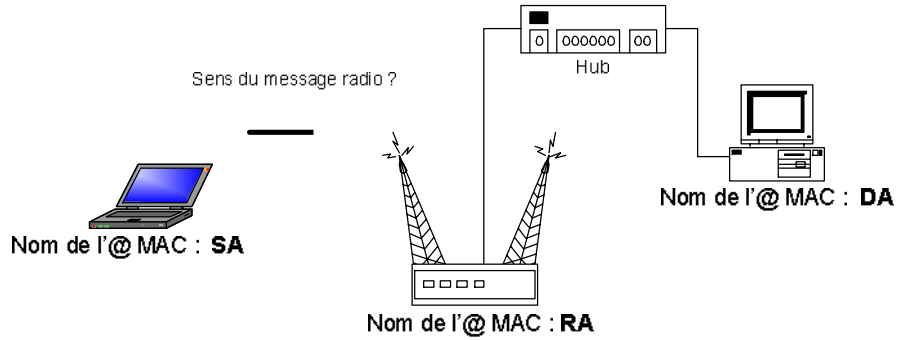
E.9 / 2 points

Cette trame n°14 correspond à l'ACK de la station sans fil. Elle est uniquement destinée au point d'accès.

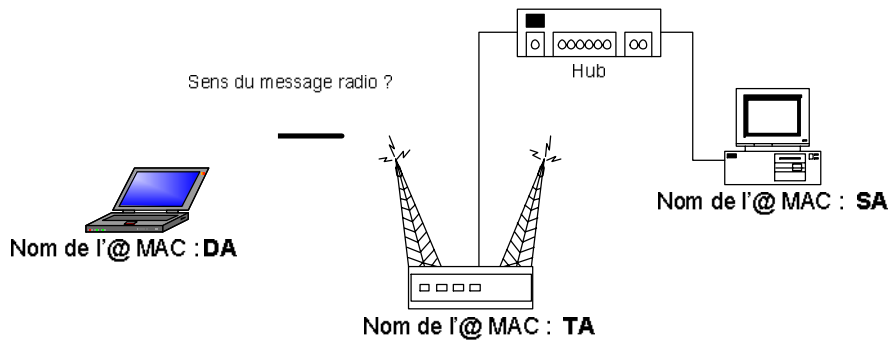
Document réponse DR2

Question E.1 : 3 points

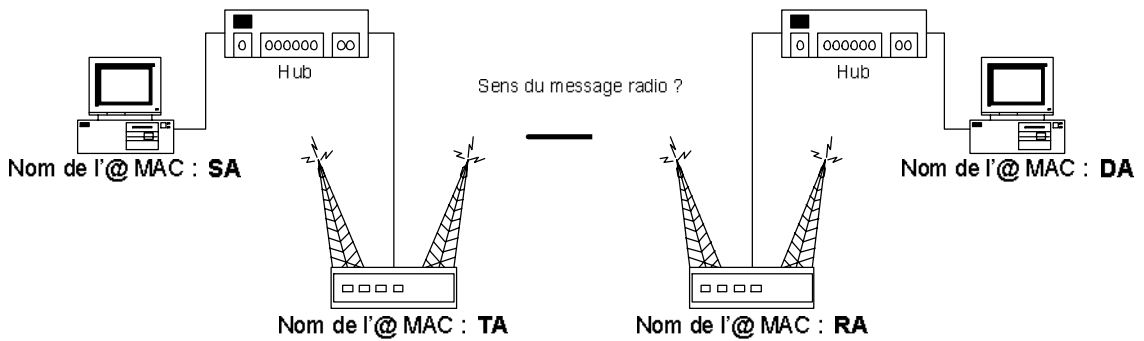
Cas n°1 : Station sans fil vers station filaire



.....
.....



.....
.....



.....
.....