



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
MICRO-INFORMATIQUE ET RÉSEAUX :
INSTALLATION ET MAINTENANCE

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

Ce dossier comprend 22 pages numérotées de 1/22 à 22/22, dont :

Page de garde : Page 1/22
Barème : Page 2/22
Sujet : Pages 3 à 12/22
Annexes : Pages 13 à 18/22
Documents réponses : Page 19 à 22/22

À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC VOTRE COPIE
les pages 19 à 22/22

CODE ÉPREUVE : 1006-MIR ST 11		EXAMEN : BCP	SPÉCIALITÉ : MICRO-INFORMATIQUE ET RÉSEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
SESSION 2010	SUJET	ÉPREUVE : E11 Étude des supports et protocoles de communication		Calculatrice autorisée
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 2,5	Code sujet : 03-E11MRIM-09	Page : 1/22

BARÈME :

Partie A : / 26 pts

ANALYSE DE FICHES RECETTE : CUIVRE ET FO

Partie B : / 23 pts

WI-FI

Partie C : / 26 pts

ADRESSAGE IP

Partie D : / 25 pts

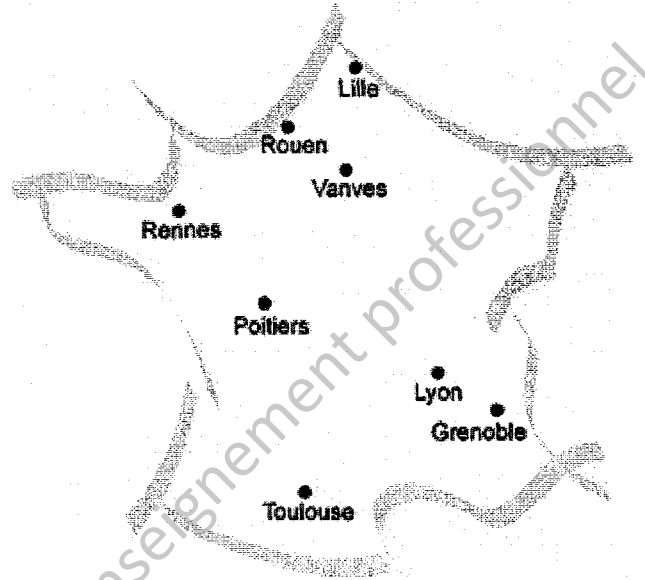
ANALYSE DE TRAFIC D'UN ÉCHANGE VISIOCONFÉRENCE

CNED

(Centre National d'Enseignement à Distance)

Pour former près de 300 000 personnes par an, le CNED met en place d'importants moyens logistiques et humains.

- Statut : établissement public à caractère administratif (EPA) du ministère de l'Éducation nationale
- Créé en 1939 à Paris
- Taille : 1^{er} opérateur de formation tout au long de la vie en Europe et dans le monde francophone
- Adresse du siège social : site du Futuroscope [Poitiers, 86]
- Autres adresses en France métropolitaine : Grenoble, Lille, Lyon, Poitiers, Rennes, Rouen, Toulouse, Vanves [instituts de formation]
- Représentations Outre-Mer : Martinique, Guadeloupe, Guyane, Polynésie française, Nouvelle-Calédonie, La Réunion
- Effectif au service du CNED : plus de 6 700 professionnels pour la conception, la rédaction de formations, l'évaluation et l'accompagnement.



MISSIONS :

- Dispenser le meilleur service public de formation initiale [école, collège, lycée et université]
- Former tout au long de la vie tous ceux qui ont un projet de formation quels que soient leur âge et leur situation [enseignement supérieur, professionnel, concours]
- Proposer aux collectivités territoriales des outils pour améliorer l'apprentissage et garantir l'égalité des chances [cours de soutien et de remédiation]
- Offrir aux entreprises et à leurs salariés des formations courtes professionnalisantes et des formations diplômantes [gamme professionnelle]

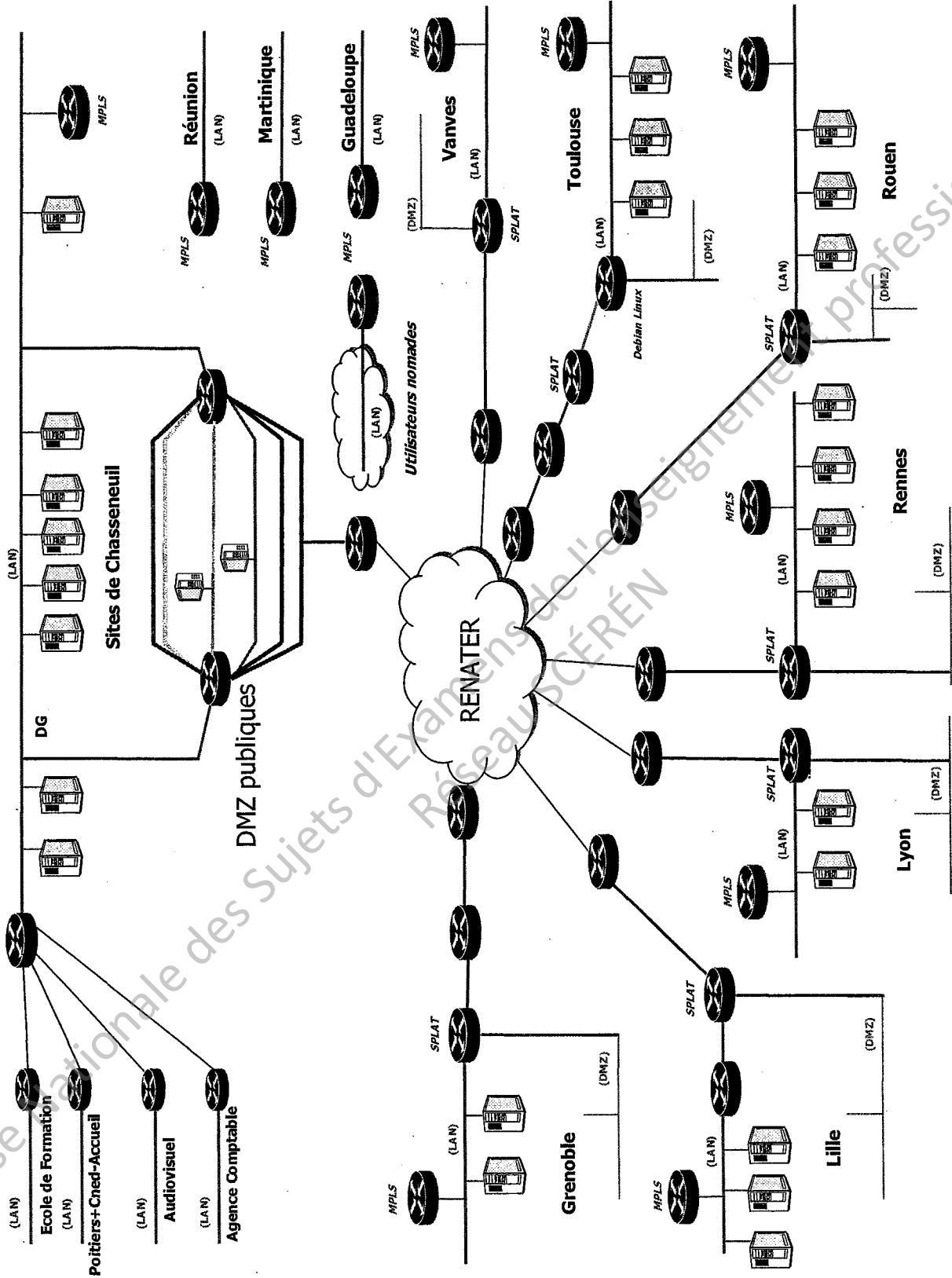
CHIFFRES CLÉS :

- 500 formations - 3 000 modules
- 580 millions de pages imprimées
- 3,5 millions de visiteurs sur cned.fr

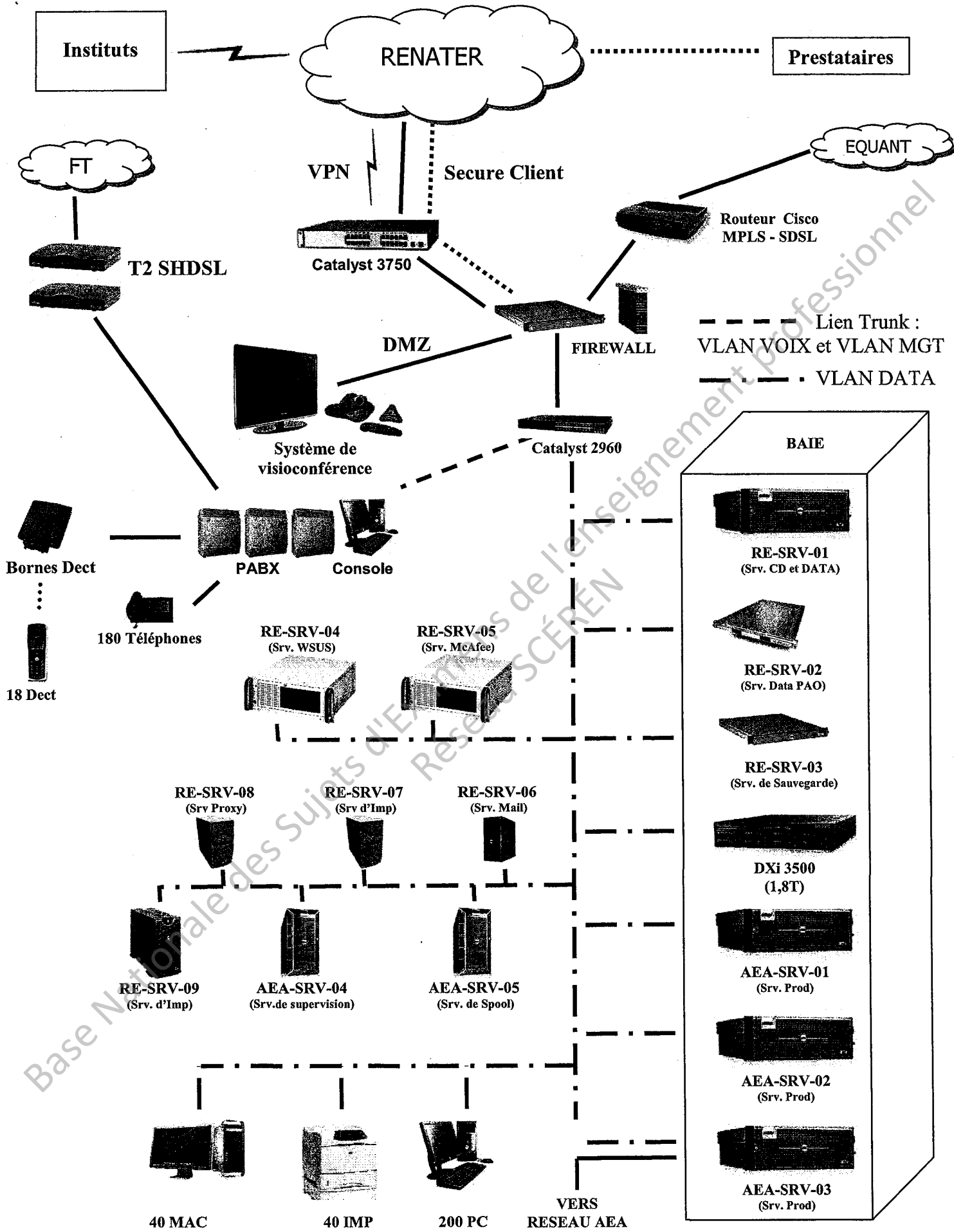
COMPOSITION DU PUBLIC CNED

- 2/3 d'adultes
- 50% en formation supérieure
- 13% hors Métropole

RÉSEAU NATIONAL



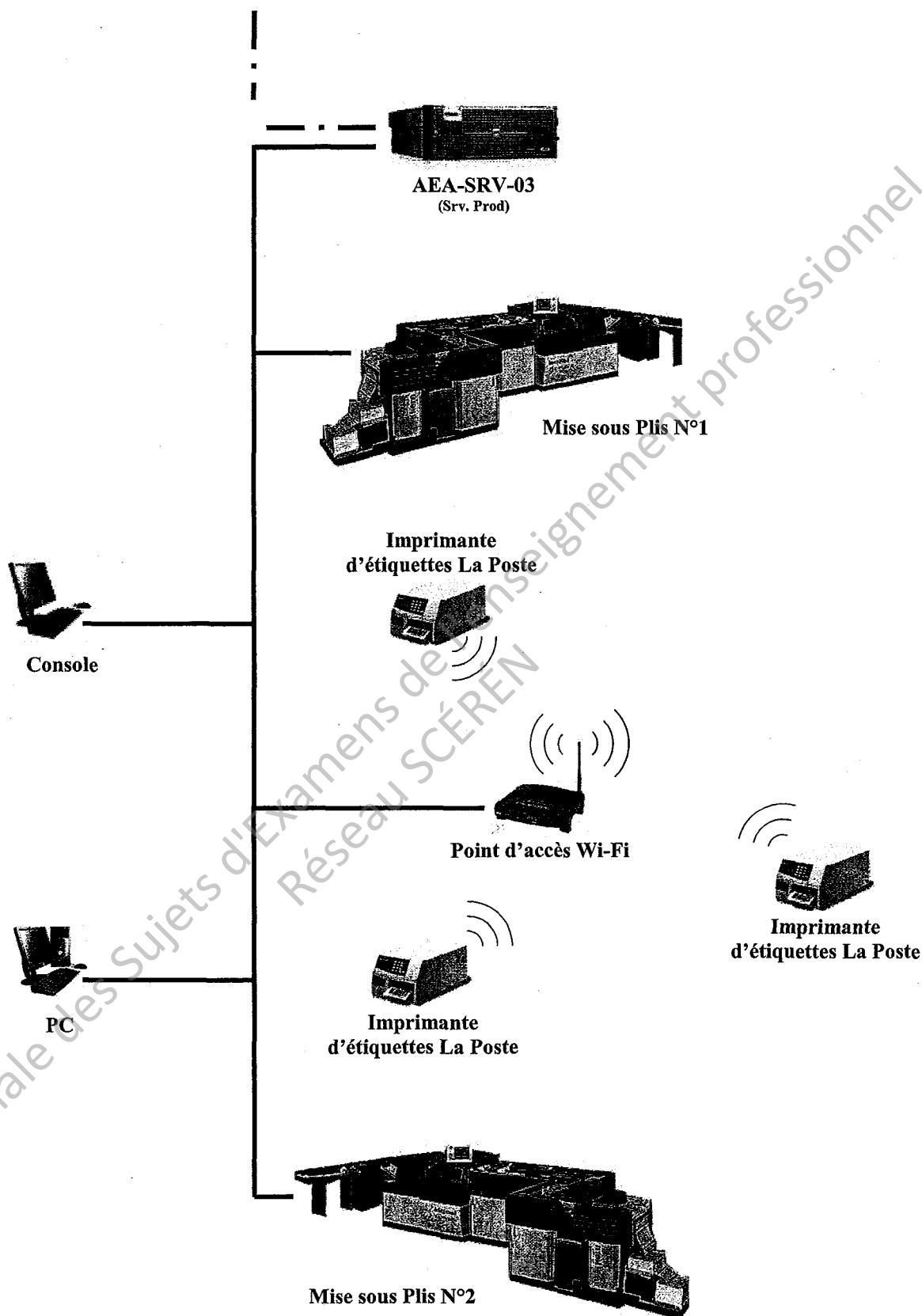
RÉSEAU LOCAL DE RENNES



Examen : BCP Micro-Informatique et Réseaux : Installation et Maintenance

Épreuve : E11 Étude des supports et protocoles de communication

RÉSEAU LOCAL DE RENNES
PARTIE « RÉSEAU AEA »



Partie A : ANALYSE DE FICHES RECETTE, CUIVRE ET FO

Le réseau local de Rennes est câblé en câbles cuivre à paires torsadées et en fibre optique. Intéressons-nous à quelques caractéristiques de ces deux supports de transmission.

Aide-mémoire : $c = 3 \cdot 10^8$ m/s et $A = 10 \log(p1/p2)$

À partir du rapport de certification de câble fourni en **ANNEXE 1**, il vous est demandé :

- A1. De calculer la longueur du câble (donner l'expression littérale et le calcul numérique).**
- A2. De calculer l'affaiblissement linéique de la paire 1 à 12,5 Mhz (donner l'expression littérale et le calcul numérique).**
- A3. Un paramètre important sur les paires est la diaphonie. Expliquer ce qu'est la diaphonie, puis la paradiaphonie et la télédiaphonie.**
- A4. Quelle est la catégorie du câble ? Pour ce type de câble, jusqu'à quelle fréquence les tests doivent-ils être effectués ?**
- A5. On injecte à l'entrée de la paire 3 un signal de puissance $P = 10$ mW. Calculer la puissance P' récupérée par diaphonie (NEXT) sur la paire 4 à 209,50 Mhz (donner l'expression littérale et le calcul numérique).**

Sur le rapport OTDR fourni en **ANNEXE 2**, il est écrit : 850 nm.

- A6. Que signifie cette valeur ?**
- A7. Proposer deux autres valeurs possibles.**
- A8. Quel est l'avantage d'utiliser une valeur plus grande que 850 nm ?**

Sur le rapport OTDR fourni en **ANNEXE 2**, il est également écrit : 50/125.

- A9. Que signifient ces valeurs ?**
- A10. Quels sont les 2 types de fibre que vous connaissez ?**
- A11. Dans notre cas, quel type de fibre utilisons-nous ?**

Partie B : WI-FI

En analysant l'architecture du réseau AEA, on constate qu'une liaison Wi-Fi a été configurée. Principe : par le biais du point d'accès Wi-Fi, un poste de travail fait parvenir des données aux imprimantes, ce qui permet d'imprimer des étiquettes contenant les adresses des personnes recevant les cours du CNED.

B1. Que signifie l'acronyme Wi-Fi (en anglais et en français) ?

B2. Quelle est la référence IEEE du Wi-Fi ?

B3. D'après le document fourni en ANNEXE 3, compléter le document réponse DR1.

B4. Il existe 2 modes opératoires dans un réseau Wi-Fi, citer-les.

B5. Quel mode utilisons-nous dans notre réseau, pourquoi ?

B6. Pour que notre réseau fonctionne, qu'est-ce qui doit être configuré de manière identique entre les imprimantes Wi-Fi et le point d'accès Wi-Fi (citez-en 3) ?

B7. À partir de l'ANNEXE 3, compléter le document réponse DR2 correspondant au diagramme d'échange illustrant la communication CSMA/CA existant dans un réseau Wi-Fi (dans le cas où le média est libre).

B8. D'une manière générale, afin de sécuriser au maximum les échanges entre les stations et la borne Wi-Fi, que doit-on faire ?

B9. Une autre méthode utilisant le réseau électrique aurait pu être utilisée, donner le nom de celle-ci ?

B10. Quel est le principe de fonctionnement de cette méthode ?

Partie C : ADRESSAGE IP

Au sein du réseau CNED de Rennes, nous configurons sur les machines clientes la passerelle par défaut suivante : 172.17.2.2.

- C1. L'adresse 172.17.2.2 est-elle une adresse privée ou une adresse publique ?**
- C2. Quelle est la classe de cette adresse IP ?**
- C3. Quel est le masque par défaut appliqué pour ce réseau ?**
- C4. En complétant le document réponse DR3, identifier sur cette adresse IP, la partie réseau et la partie hôte.**
- C5. Combien d'hôtes IP peuvent être utilisés au sein de ce réseau ?**
- C6. Déterminer l'adresse de diffusion dans ce réseau.**
- C7. Rappeler le rôle d'une passerelle par défaut.**
- C8. Afin d'identifier précisément les différentes adresses réseaux pouvant être utilisées, vous allez compléter le document réponse DR4.**

Sachant qu'au niveau du CNED, un plan d'adressages IP a été mis en place comme suit : le deuxième octet identifie le lieu du site (exemple 172.17.2.2, le 17 identifie Rennes). On désire pouvoir créer des sous-réseaux au sein de chaque site.

- C9. Au sein du réseau de Rennes nous créons 4 sous-réseaux. Déterminer en justifiant vos réponses, les adresses IP des différents sous-réseaux.**
- C10. Donner le nouveau masque à utiliser en décimale pointée et en notation CIDR (justifier votre réponse).**
- C11. Sachant que vous n'utilisez pas les deux sous-réseaux extrêmes, déterminer, en justifiant vos réponses, les adresses de diffusion des deux sous-réseaux restants.**
- C12. Combien de machines est-il possible d'adresser dans chacun de ces 2 sous-réseaux ? Pour chaque sous-réseau vous préciserez la plage d'adresses IP utilisables.**

Partie D : ANALYSE DE TRAFIC D'UN ÉCHANGE VISIOCONFÉRENCE

Lors de la mise en place d'une visioconférence point à point entre le site de Rennes et le site de Rouen, une capture du trafic a été effectuée sur le site de Rennes.

D1. Justifier le nombre de participants possible lors de cette visioconférence, à savoir 2 participants.

À l'aide de l'**ANNEXE 4** comme support d'information, intéressons-nous aux 4 phases de cette visioconférence point à point :

1^{ère} Phase - établissement de l'appel à partir de RENNES :

Sur l'analyseur de protocole, un filtrage sur le protocole H.225.0 donne en partie le résultat suivant :

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
21	120.118889	193.49.32.130	194.167.198.125	H.225.0 CS: setup

Frame 21 (252 bytes on wire, 252 bytes captured)
Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)
Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)
Transmission Control Protocol, Src Port: 1024 (1024), Dst Port: h323hostcall (1720), Seq: 1, Ack: 1, Len: 198
TPKT, Version: 3, Length: 198
Q.931
H.225.0 CS

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
23	120.156352	194.167.198.125	193.49.32.130	H.225.0 CS: alerting

Frame 23 (158 bytes on wire, 158 bytes captured)
Ethernet II, Src: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45), Dst: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d)
Internet Protocol, Src: 194.167.198.125 (194.167.198.125), Dst: 193.49.32.130 (193.49.32.130)
Transmission Control Protocol, Src Port: h323hostcall (1720), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 1, Ack: 199, Len: 104
TPKT, Version: 3, Length: 104
Q.931
H.225.0 CS

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
25	120.250603	194.167.198.125	193.49.32.130	H.225.0 CS: connect

Frame 25 (194 bytes on wire, 194 bytes captured)
Ethernet II, Src: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45), Dst: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d)
Internet Protocol, Src: 194.167.198.125 (194.167.198.125), Dst: 193.49.32.130 (193.49.32.130)
Transmission Control Protocol, Src Port: h323hostcall (1720), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 105, Ack: 199, Len: 140
TPKT, Version: 3, Length: 140
Q.931
H.225.0 CS

D2. Compléter le document réponse DR5 en indiquant les protocoles utilisés lors de l'établissement de cette visioconférence et les couches du modèle DOD correspondantes.

D3. Compléter le document réponse DR6 en indiquant les adresses IP, les N° de port ainsi que les requêtes du diagramme d'échange.

2^e Phase – préparation de la conversation :

Une partie de la capture de la préparation de la conversation se trouve dans le document réponse DR7.

D4. Compléter le document réponse DR7 en indiquant le nom des protocoles de couche transport et application utilisés lors de cette phase de préparation de la conversation.

D5. L'un des objectifs de la préparation de la conversation est d'envoyer des messages de négociation pour se mettre d'accord sur la façon de communiquer et de coder les informations qui vont être échangées. À ce sujet, quel codec vidéo apparaît dans l'une des trames de la capture se trouvant dans le document réponse DR7 ?

3^e Phase - conversation :

Sur l'analyseur de protocole, un filtrage sur les protocoles RTP et RTCP donne en partie le résultat suivant :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
103	120.687284	194.167.198.125	193.49.32.130	RTP	PT=Unknown (115), SSRC=0x5028DD01, Seq=4, Time=2560

Frame 103 (174 bytes on wire, 174 bytes captured)

Ethernet II, Src: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45), Dst: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d)

Internet Protocol, Src: 194.167.198.125 (194.167.198.125), Dst: 193.49.32.130 (193.49.32.130)

User Datagram Protocol, Src Port: 49154 (49154), Dst Port: 49154 (49154)

Real-Time Transport Protocol

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1516	125.607865	194.167.198.125	193.49.32.130	RTCP	Sender Report Source description

Frame 1516 (118 bytes on wire, 118 bytes captured)

Ethernet II, Src: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45), Dst: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d)

Internet Protocol, Src: 194.167.198.125 (194.167.198.125), Dst: 193.49.32.130 (193.49.32.130)

User Datagram Protocol, Src Port: 49155 (49155), Dst Port: 49155 (49155)

Real-time Transport Control Protocol (Sender Report)

Real-time Transport Control Protocol (Source description)

[RTCP frame length check: OK - 76 bytes]

D6. Quelle est la fonction du protocole RTP ?

D7. Quelle est la fonction du protocole RTCP ?

D8. Justifier l'utilisation du protocole RTCP ?

D9. Justifier l'utilisation du protocole UDP comme protocole de couche transport des protocoles RTP et RTCP.

4^e Phase - fin de la communication :

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
65364	329.597495	193.49.32.130	194.167.198.125	H.245 endSessionCommand

Frame 65364 (60 bytes on wire, 60 bytes captured)

Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)

Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)

Transmission Control Protocol, Src Port: blackjack (1025), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 10133466, Ack: 24002899, Len: 6

TPKT, Version: 3, Length: 6

H.245

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
65367	329.603452	193.49.32.130	194.167.198.125	H.225.0 CS: releaseComplete

Frame 65367 (105 bytes on wire, 105 bytes captured)

Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)

Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)

Transmission Control Protocol, Src Port: 1024 (1024), Dst Port: h323hostcall (1720), Seq: 199, Ack: 245, Len: 51

TPKT, Version: 3, Length: 51

Q.931

H.225.0 CS

D10. Quel N° de port TCP particulier est utilisé par le protocole H.225.0-Q.931 lors de la fin de la communication, comme lors de l'établissement de l'appel ?

ANNEXE 1

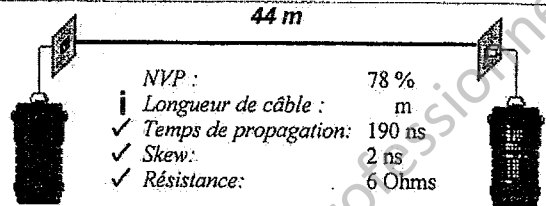


Local : **RGB0**
Nom : **RGB0\G01A**



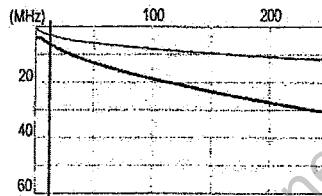
Rapport de certification du câble (Données paire à paire)

Limite : ISO/IEC 11801 FDIS Class E Link
Testé :
Câble : Infra+ MNC MS800/880
WS 350 US40140109 avec Agilent Technologies Cat 6 Link (1015)
DR 350 US40140108 avec Agilent Technologies Cat 6 Link (1002)
Profil :
Opérateur :

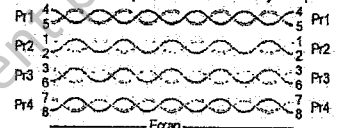


✓ Perte ins. (dB)

Paire : 1 (4,5)
Valeur (dB) : 3,0
Limite (dB) : 6,2
Marge (dB) : 3,2
Fréquence (MHz) : 12,50



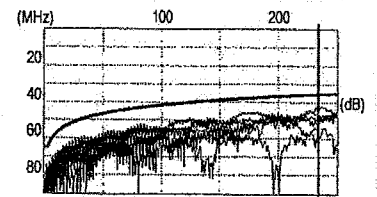
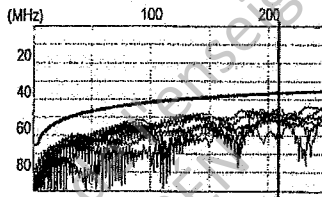
Continuité (conv. T568B)



✓ NEXT (dB)

@WS @DR

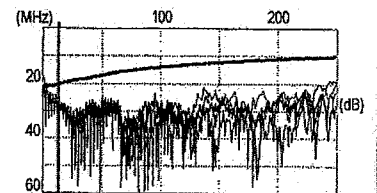
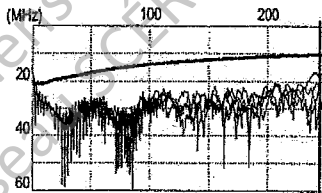
Combo : 3-4 3-2
Valeur (dB) : 44,0 42,4
Limite (dB) : 36,6 35,8
Marge (dB) : 7,4 6,6
Fréquence (MHz) : 209,50 234,50



✓ Return loss (dB)

@WS @DR

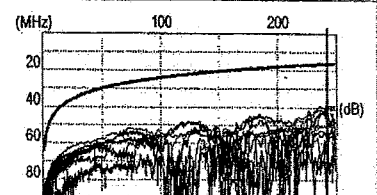
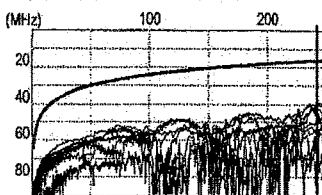
Paire : 3 (3,6) 4 (7,8)
Valeur (dB) : 16,5 25,6
Limite (dB) : 10,1 20,3
Marge (dB) : 6,4 5,3
Fréquence (MHz) : 244,50 13,75



✓ ELFEXT (dB)

Atten(Tx) Atten(Rx)

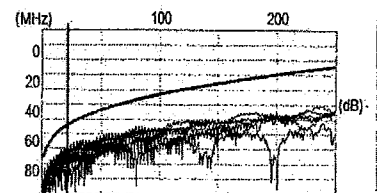
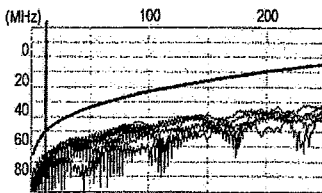
Combo : 1-3 1-3
Valeur (dB) : 38,9 38,7
Limite (dB) : 16,5 16,5
Marge (dB) : 22,4 22,2
Fréquence (MHz) : 242,50 242,50



✓ ACR (dB)

@WS @DR

Combo : 3-2 1-4
Valeur (dB) : 63,3 57,8
Limite (dB) : 50,2 44,1
Marge (dB) : 13,1 13,7
Fréquence (MHz) : 12,38 21,88



Réseaux testés

10 Base-T	PASS	1000 Base-T	PASS
100 Base-Tx	PASS	155 Mbps ATM	PASS

ANNEXE 2

1 - Rapport OTDR 850 nm

Tâche		Raison de la tâche	
Tâche n°	:	Raison de la tâche	:
Entrepreneur	:	Opérateur A	:
Client	:	Opérateur B	:
Date du test	:	Fichier	: J1F1 RGB0 VERS SRAO.trc

Câble		Câble n°	
Fibre n°	: Fibre0001	Câble n°	: 1
Lieu A	: RGB0	Lieu B	: SRAO
Manufacturier	: DRAKA OPTICA	Type	: 12FO 50/125
Sous-ensemble	:	Couleur	: Bleu

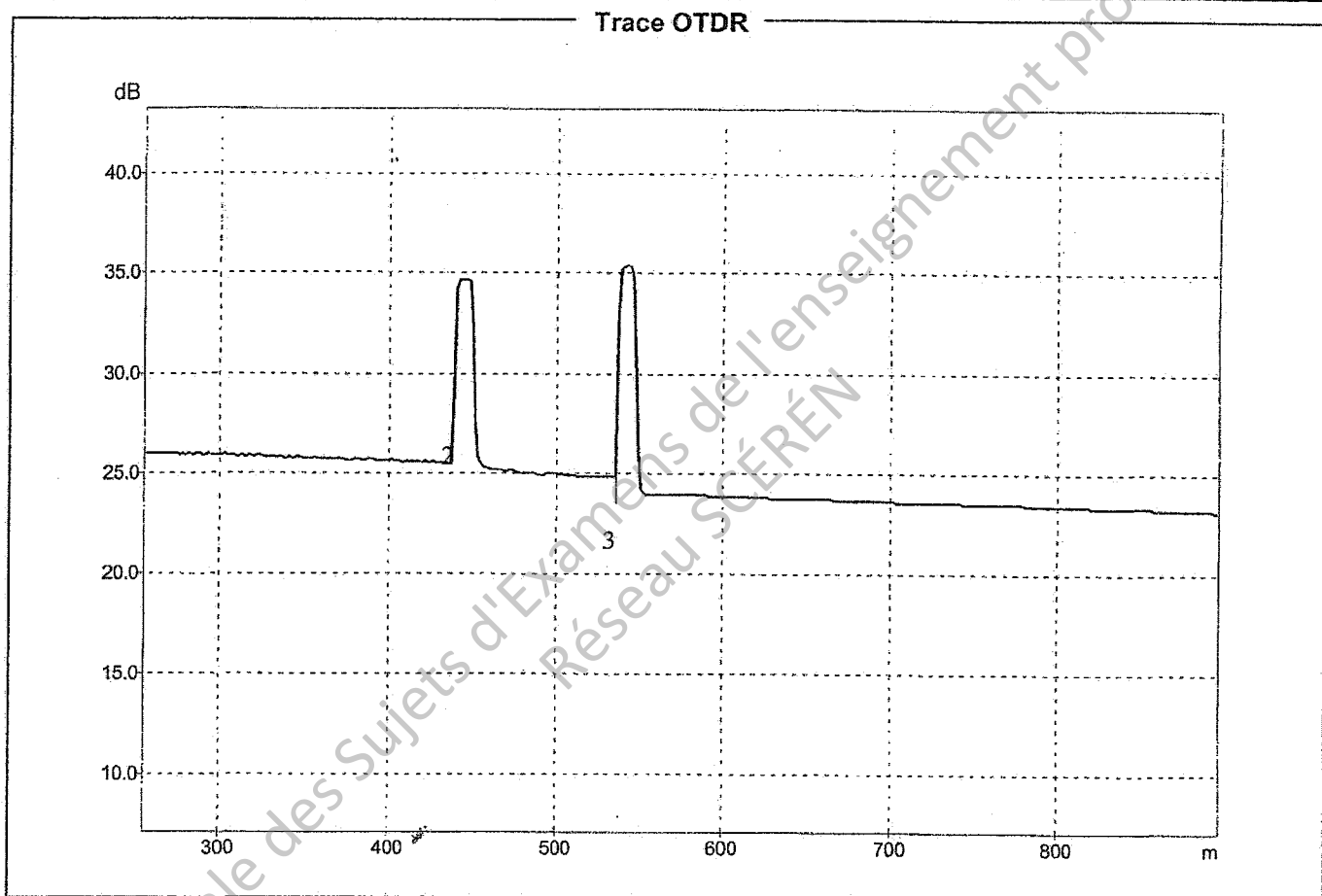


Tableau événements

N°	Pos. (km)	Type d'événement	Perte (dB)	Réfl. (dB)	Attén. (dB/km)	Cumul. (dB)
1	0.000	Niveau d'injection	<<<<	-29.0*		0.000
		Section de fibre (0.438 km)	1.101		2.51*	1.101
2	0.438	Défaut réfléchissant	0.362	-27.7*		1.464
		Section de fibre (0.098 km)	0.412		4.20*	1.876
3	0.536	Défaut réfléchissant	0.781	-24.8*		2.656
		Section de fibre (0.440 km)	1.041		2.37*	3.697
4	0.976	Défaut réfléch. (écho possible)	-0.019	-63.7		3.678

ANNEXE 3

D'après les sites de wikipedia.org et www.commentcamarche.net

Les différentes normes WiFi

Voici un tableau présentant les différentes révisions de la norme 802.11 et leur signification :

Norme	Nom	Description
802.11a	Wi-Fi 5	La norme 802.11a (baptisée Wi-Fi 5) permet d'obtenir un haut débit (dans un rayon de 10 mètres : 54 Mbit/s théoriques, 27 Mbit/s réels). La norme 802.11a spécifie 52 canaux de sous-porteuses radio dans la bande de fréquences des 5 GHz (bande U-NII = Unlicensed - National Information Infrastructure), huit combinaisons, non superposées sont utilisables pour le canal principal.
802.11b	Wi-Fi	La norme 802.11b est la norme la plus répandue en base installée actuellement. Elle propose un débit théorique de 11 Mbit/s (6 Mbit/s réels) avec une portée pouvant aller jusqu'à 300 mètres (en théorie) dans un environnement dégagé. La plage de fréquences utilisée est la bande des 2,4 GHz (Bande ISM = Industrial Scientific Medical) avec, en France, 13 canaux radio disponibles dont 4 au maximum non superposés (1 - 5 - 9 - 13).
802.11c	Pontage 802.11 vers 802.1d	La norme 802.11c n'a pas d'intérêt pour le grand public. Il s'agit uniquement d'une modification de la norme 802.1d afin de pouvoir établir un pont avec les trames 802.11 (niveau liaison de données).
802.11d	Internationalisation	La norme 802.11d est un supplément à la norme 802.11 dont le but est de permettre une utilisation internationale des réseaux locaux 802.11. Elle consiste à permettre aux différents équipements d'échanger des informations sur les plages de fréquences et les puissances autorisées dans le pays d'origine du matériel.
802.11e	Amélioration de la qualité de service	La norme 802.11e vise à donner des possibilités en matière de qualité de service au niveau de la couche liaison de données. Ainsi, cette norme a pour but de définir les besoins des différents paquets en termes de bande passante et de délai de transmission de manière à permettre, notamment, une meilleure transmission de la voix et de la vidéo.
802.11f	Itinérance ((en)roaming)	La norme 802.11f est une recommandation à l'intention des vendeurs de points d'accès pour une meilleure interopérabilité des produits. Elle propose le protocole Inter-Access point roaming protocol permettant à un utilisateur itinérant de changer de point d'accès de façon transparente lors d'un déplacement, quelles que soient les marques des points d'accès présentes dans l'infrastructure réseau. Cette possibilité est appelée itinérance ((en)roaming).
802.11g		La norme 802.11g est la plus répandue dans le commerce actuellement. Elle offre un haut débit (54 Mbit/s théoriques dans un rayon de 100 mètres) sur la bande de fréquences des 2,4 GHz. La norme 802.11g a une compatibilité ascendante avec la norme 802.11b, ce qui signifie que des matériels conformes à la norme 802.11g peuvent fonctionner en 802.11b. Cette aptitude permet aux nouveaux équipements de proposer le 802.11g tout en restant compatibles avec les réseaux existants qui sont souvent encore en 802.11b.
802.11h		La norme 802.11h vise à rapprocher la norme 802.11 du standard Européen (Hiperlan 2, d'où le h de 802.11h) et être en conformité avec la réglementation européenne en matière de fréquences et d'économie d'énergie.
802.11i		La norme 802.11i a pour but d'améliorer la sécurité des transmissions (gestion et distribution des clés, chiffrement et authentification). Cette norme s'appuie sur l'AES (<i>Advanced Encryption Standard</i>) et propose un chiffrement des communications pour

		les transmissions utilisant les standards 802.11a, 802.11b et 802.11g.
802.11IR		La norme 802.11IR a été élaborée de manière à utiliser des signaux infra-rouges. Cette norme est désormais dépassée techniquement.
802.11j		La norme 802.11j est à la réglementation japonaise ce que le 802.11h est à la réglementation européenne.
802.11n	WWiSE (World-Wide Spectrum Efficiency) ou TGn Sync	<p>La norme 802.11n est disponible depuis le 11 septembre 2009. Le débit théorique atteint les 600 Mbit/s (débit réel de 100 Mbit/s dans un rayon de 90 mètres) grâce aux technologies MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) et OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). En avril 2006, des périphériques à la norme 802.11n commencent à apparaître basés sur le <i>Draft 1.0</i> (brouillon 1.0) ; le <i>Draft 2.0</i> est sorti en mars 2007, les périphériques basés sur ce brouillon seraient compatibles avec la version finale du standard. Des équipements qualifiés de "pré-N" sont disponibles depuis 2006 : ce sont des équipements qui mettent en œuvre une technique MIMO d'une façon propriétaire, sans rapport avec la norme 802.11n.</p> <p>Le 802.11n a été conçu pour pouvoir utiliser les fréquences 2,4 GHz ou 5 GHz. Les premiers adaptateurs 802.11n actuellement disponibles sont généralement simple-bande à 2,4 GHz, mais des adaptateurs double-bande (2,4 GHz ou 5 GHz, au choix) ou même double-radio (2,4 GHz et 5 GHz simultanément) sont également disponibles. Le 802.11n saura combiner jusqu'à 8 canaux non superposés, ce qui permettra en théorie d'atteindre une capacité totale effective de presque un gigabit par seconde.</p>
802.11s	Réseau Mesh	La norme 802.11s est actuellement en cours d'élaboration. Le débit théorique atteint aujourd'hui 10 à 20 Mbit/s. Elle vise à implémenter la mobilité sur les réseaux de type Ad-Hoc. Tout point qui reçoit le signal est capable de le retransmettre. Elle constitue ainsi une toile au-dessus du réseau existant. Un des protocoles utilisés pour mettre en œuvre son routage est OLSR.

La méthode d'accès CSMA/CA

Dans un réseau local Ethernet classique, la méthode d'accès utilisée par les machines est le *CSMA/CD* (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect*), pour lequel chaque machine est libre de communiquer à n'importe quel moment. Chaque machine envoyant un message vérifie qu'aucun autre message n'a été envoyé en même temps par une autre machine. Si c'est le cas, les deux machines patientent pendant un temps aléatoire avant de recommencer à émettre.

Dans un environnement sans fil ce procédé n'est pas possible dans la mesure où deux stations communiquant avec un récepteur ne s'entendent pas forcément mutuellement en raison de leur rayon de portée. Ainsi la norme 802.11 propose un protocole similaire appelé **CSMA/CA** (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance*).

Le protocole *CSMA/CA* utilise un mécanisme d'esquive de collision basé sur un principe d'accusé de réceptions réciproques entre l'émetteur et le récepteur.

La station voulant émettre écoute le réseau. Si le réseau est encombré, la transmission est différée. Dans le cas contraire, si le média est libre pendant un temps donné (appelé *DIFS* pour *Distributed Inter Frame Space*), alors la station peut émettre. La station transmet un message appelé *Ready To Send* (noté *RTS* signifiant *prêt à émettre*) contenant des informations sur le volume des données qu'elle souhaite émettre et sa vitesse de transmission. Le récepteur (généralement un point d'accès) répond un *Clear To Send* (*CTS*, signifiant *Le champ est libre pour émettre*), puis la station commence l'émission des données.

A réception de toutes les données émises par la station, le récepteur envoie un accusé de réception (*ACK*). Toutes les stations avoisinantes patientent alors pendant un temps qu'elle considère être celui nécessaire à la transmission du volume d'information à émettre à la vitesse annoncée.

La visioconférence et la norme H.323

Plusieurs protocoles sont disponibles pour la visioconférence :

- H.323 (sur IP) – le plus utilisé
- H.320 (sur RNIS) – surtout recommandé en tant qu'option de secours
- SIP (sur IP) – davantage utilisé pour la téléphonie sur IP
- Access Grid (sur IP multicast) – applications à bande passante élevée

La norme H.323 :

- La recommandation H.323 (UIT-T, v.1 en 1996, v.6 en 2006) décrit les composants et les services requis pour une communication multimédia (voix, données, images) à travers un réseau IP,
- Elle fournit un protocole commun pour que les outils puissent fonctionner ensemble,
- Elle traite de plusieurs informations :
 - G.7xx /RTP/UDP : audio
 - H.26x /RTP/UDP : vidéo
 - (RTP,RTCP) /UDP: transport et contrôle des données audio et vidéo (IETF)
 - T.12x /TCP : partage d'application
 - H.225.0-RAS /UDP : signalisation d'enregistrement
 - H.225.0-Q.931 /TCP : signalisation d'appel
 - H.245 /TCP : contrôle d'appel
 - et bien d'autres : H.450 (services téléphoniques tels que le transfert d'appel, la mise en attente), H.235 (sécurité telle que l'authentification, le contrôle d'intégrité, le chiffrement), H.239 (double flux), H.243 et H.231 (multipoint), H.281 (pilotage des caméras à distance), H.350 (extension LDAP), H.460 (NAT/Firewall Traversal), ...

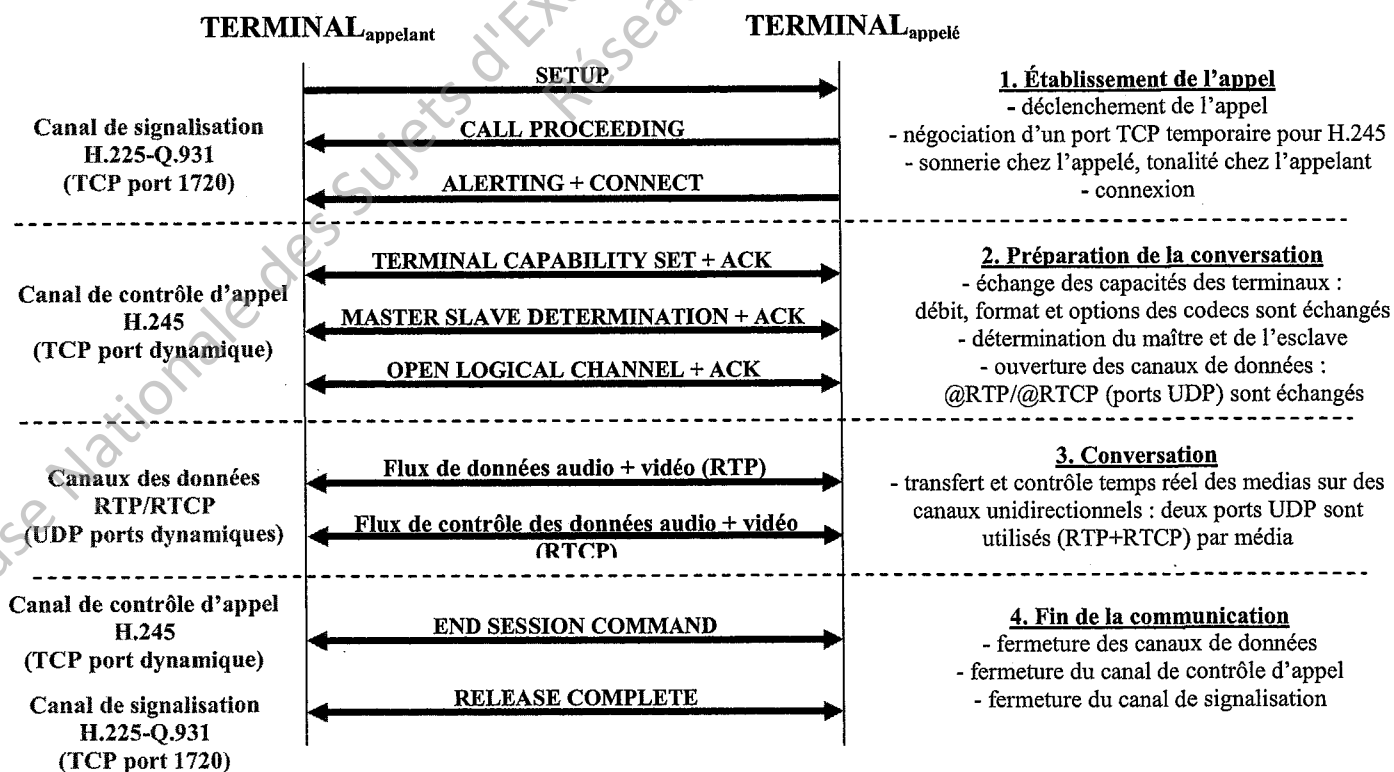
Diagramme H323

Données	Contrôle des médias			Contrôle et gestion du terminal		
T.120	Codecs Audio G.711 G.723.1 G.729 ...	Codecs Vidéo H.261 H.263 H.264 ...	RTCP	H.225.0 Q.931	H.245	H.225.0 RAS
	RTP					
TCP	UDP			TCP		UDP
IP						

Les canaux d'échange H.323 :

- **Le canal de signalisation** est utilisé pour envoyer des messages de demande de mise en relation avec une autre personne. Ces messages indiquent que la ligne est occupée, que le téléphone sonne, ... Le canal est aussi utilisé pour envoyer des messages qui signalent que tel téléphone est connecté au réseau et peut être joint de telle manière.
 - ⇒ La signalisation s'appuie sur le protocole **H.225** :
 - **H.225-RAS** (Registration Admission Status) pour la signalisation d'enregistrement
 - **H.225-Q.931** pour la signalisation d'appel
- **Le canal de contrôle d'appel** est utilisé pour envoyer des messages de négociation pour se mettre d'accord sur la façon de communiquer et de coder les informations qu'on va s'échanger.
 - ⇒ Le contrôle d'appel s'appuie sur le protocole **H.245**
- **Les canaux de transport des données** sont utilisés pour transporter l'audio, la vidéo et les données du partage d'application.
 - ⇒ Le transport audio et vidéo s'appuie sur le protocole **RTP** (Real-time Transport Protocol)
 - ⇒ Le transport des données du partage d'application s'appuie sur le protocole **T.120**
- **Les canaux de contrôle du transport des données audio et vidéo** sont utilisés pour échanger des messages qui permettent de s'assurer que les données audio et vidéo sont bien échangées. Ces messages sont nécessaires pour contrôler l'arrivée des paquets à destination parce que RTP fonctionne sur UDP (protocole de transport non fiable).
 - ⇒ Le contrôle du transport audio et vidéo s'appuie sur le protocole **RTCP** (Real Time Transport Control Protocol)

Principe de fonctionnement en point à point (seulement 2 participants) : 4 phases :



Document réponse DR1 (question B3)

Nom	Fréquence(s)	Débit (théorique)	Distance (théorique)
802.11a
802.11b
802.11g
802.11n

Document réponse DR2 (question B7)

Station Wi-Fi

Borne Accès Wi-Fi

Document réponse DR3 (question C4)

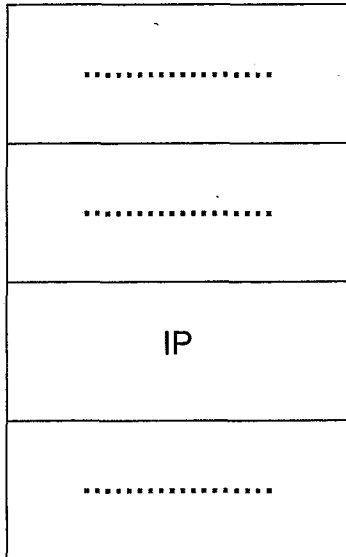
Adresse IP	172	17	2	2
Partie Réseau ou Hôte

Document réponse DR4 (question C8)

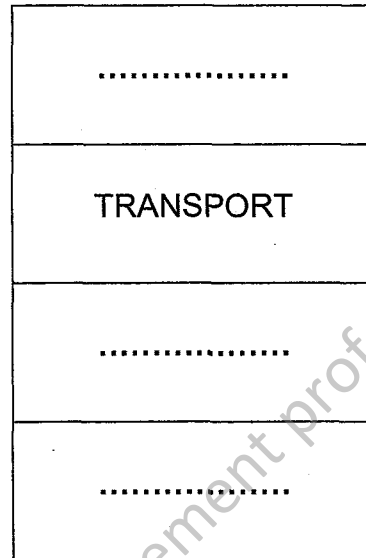
.....	Adresse de la route par défaut dans une table de routage
1.0.0.0 à 9.0.0.0
.....	Adresses privées de classe A
..... à	Adresses publiques de classe A
.....	Adresse localhost (de boucle local) ou loopback
..... à	Adresses publiques de classe B
..... à	Adresses privées de classe B
172.32.0.0 à 191.255.0.0
..... à	Adresses publiques de classe C
..... à	Adresses privées de classe C
..... à	Adresses publiques de classe C
..... à	Adresses utilisées notamment pour la visioconférence

Document réponse DR5 (question D2)

Pile de protocoles utilisée lors de l'établissement de l'appel

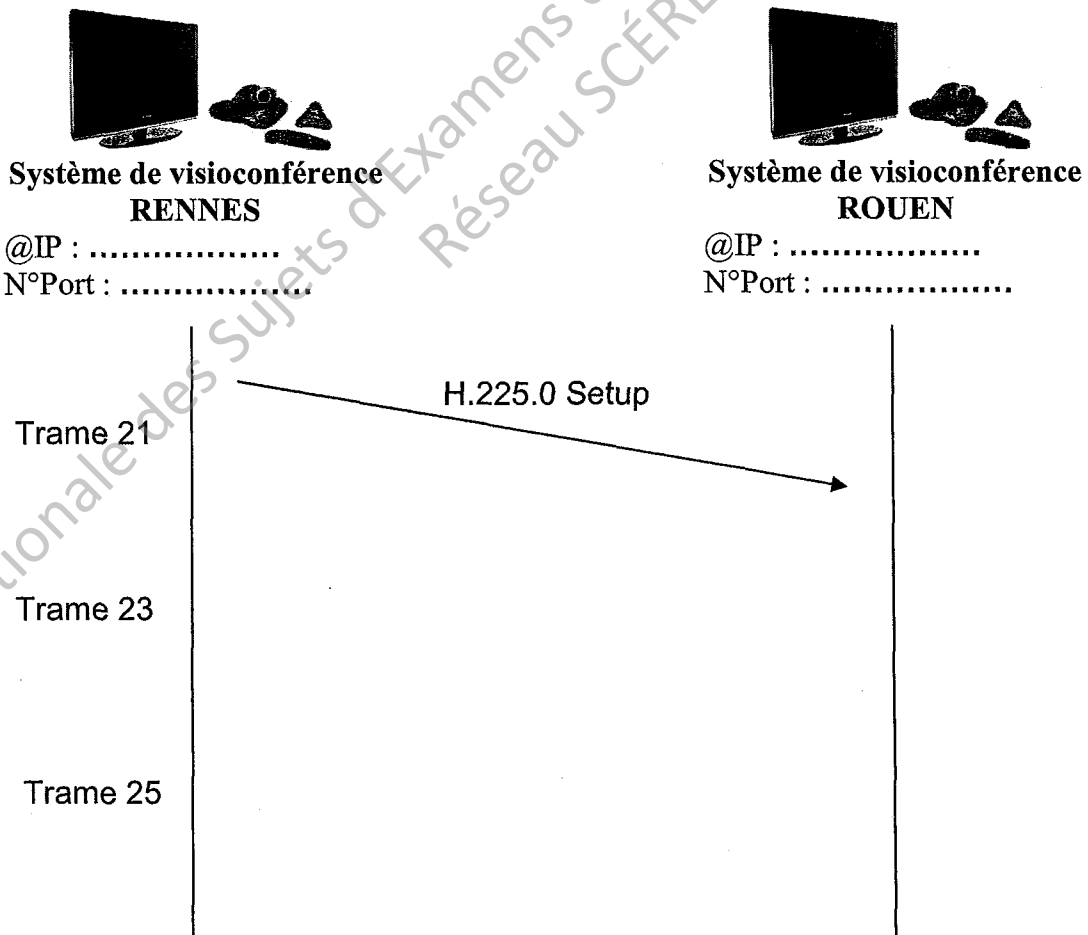


Couches du modèle DOD



Document réponse DR6 (question D3)

Diagramme d'échange partiel de l'établissement de l'appel à partir de RENNES



Document réponse DR7 (question D4)

Capture partielle de la préparation de la conversation

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
30	120.330944	193.49.32.130	194.167.198.125	terminalCapabilitySet

Frame 30 (883 bytes on wire, 883 bytes captured)

Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)

Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)

..... Src Port: blackjack (1025), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 10132067, Ack:

24001501, Len: 829

TPKT Version: 3, Length: 829

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
31	120.333317	193.49.32.130	194.167.198.125	masterSlaveDetermination

Frame 31 (65 bytes on wire, 65 bytes captured)

Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)

Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)

..... Src Port: blackjack (1025), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 10132896, Ack:

24001501, Len: 11

TPKT Version: 3, Length: 11

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
46	120.455953	193.49.32.130	194.167.198.125	openLogicalChannel (generic)

Frame 46 (99 bytes on wire, 99 bytes captured)

Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)

Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)

..... Src Port: blackjack (1025), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 10132920, Ack:

24002354, Len: 45

TPKT Version: 3, Length: 45

No.	Time	Source	Destination	Protocol Info
50	120.495822	193.49.32.130	194.167.198.125	openLogicalChannel (h263VideoCapability)

Frame 50 (129 bytes on wire, 129 bytes captured)

Ethernet II, Src: Viavideo_09:d2:5d (00:e0:db:09:d2:5d), Dst: Dell_3c:a4:45 (00:13:72:3c:a4:45)

Internet Protocol, Src: 193.49.32.130 (193.49.32.130), Dst: 194.167.198.125 (194.167.198.125)

..... Src Port: blackjack (1025), Dst Port: 1024 (1024), Seq: 10132965, Ack:

24002399, Len: 75

TPKT Version: 3, Length: 75