

**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**

**Ce dossier comprend 15 pages, dont :**

**Page de garde : Page 1**  
**Barème : Page 2**  
**Sujet : Pages 3 à 8**  
**Annexe : Pages 9 à 15**

**Page 12/15 (annexe 4) à rendre avec la copie.**

<b>CODE ÉPREUVE :</b> 0406-MIR ST 11		<b>EXAMEN :</b> BCP	<b>SPECIALITÉ :</b> MICRO INFORMATIQUE DE RESEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
<b>SESSION</b> 2006	<b>SUJET</b>	<b>ÉPREUVE :</b> E11 Étude des supports et protocoles de communication		<b>Calculatrice autorisée</b>
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 2,5	Code sujet : 05MR04	Page : 1/15

# BAREME

Partie 1 : Étude d'une liaison optique. 17 points

Partie 2 : Décodage de trames. 17 points

Partie 3 : Étude de la technologie ADSL. 9 points

Partie 4 : Serveur ftp Linux. 7 points

## Partie 1 : Étude d'une liaison optique.

### Utiliser l'annexe 1 pour cette partie

**1.1 Indiquer les avantages et les inconvénients, à ce jour, de la fibre optique par rapport à la paire torsadée en cuivre, en fonction des critères suivants :**

- performances de transmission
- sécurité
- mise en œuvre
- économique

**1.2 Citer les trois types de fibres actuellement commercialisés.**

**1.3 En réseau local, quel est le type de fibre principalement utilisé ?**

Les émetteurs optiques sont de deux types : la diode laser ou la diode électroluminescente.

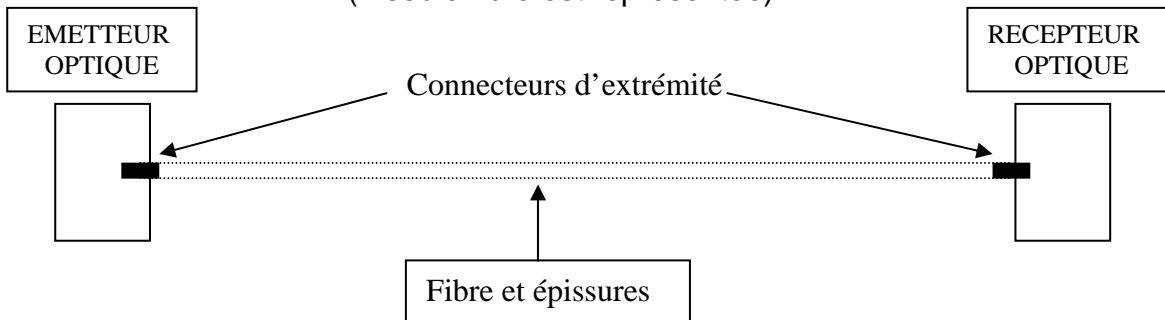
**1.4 Comment est caractérisée l'émission lumineuse d'une diode laser par rapport à l'émission d'une diode électroluminescente ?**

La fibre multimode à saut d'indices a une dispersion modale importante. En vous aidant des chronogrammes « *propagation des rayons lumineux dans la fibre* » de l'annexe 1,

**1.5 Expliquer simplement ce qu'est la dispersion modale (on parle aussi de dispersion des temps de propagation).**

**1.6 Sur quel paramètre d'une liaison par fibre optique influe une augmentation de la dispersion modale ?**

Schéma simplifié d'une liaison fibre optique  
(1 seule fibre est représentée)



La liaison est composée d'un émetteur, d'un récepteur optique et de deux connecteurs d'extrémités. La liaison fibre optique est composée de plusieurs brins raccordés par des épissures.

Caractéristiques:

- longueur de la liaison 10500 m
- longueur d'un brin 2200 m
- ouverture numérique de la fibre :  $ON = 0.2$
- affaiblissement de la fibre 1,2db/km
- pertes aux épissures 0.6db
- pertes aux connecteurs 1 db par connecteur
- Le rendement de couplage à l'émission :  $R = ON^2 / 2$
- $P_{\text{émise}} * R = P_{\text{couplée}}$

- la puissance émise est la puissance émise par la diode
- la puissance couplée est la puissance réellement injectée dans la fibre

- 1.7 Déterminer le nombre de brins et leur longueur. En déduire le nombre d'épissures. Aidez-vous d'un schéma en faisant apparaître tous les éléments constituant la liaison fibre optique.**
- 1.8 Calculer l'atténuation totale de la liaison depuis l'émetteur jusqu'au récepteur.**
- 1.9 Le niveau du signal émis est de - 3 dbm. Déterminer le niveau de puissance émise en watt de ce signal.**
- 1.10 Calculer le rendement de couplage à l'émission. En déduire la puissance couplée en Watt et en dbm.**
- 1.11 Déterminer par le calcul le niveau absolu de puissance du signal en bout de ligne en dbm puis en Watt.**

Le récepteur est une photodiode à avalanche. Sa sensibilité  $S$  est de 60 A/W.

**1.12 Déterminer par le calcul l'intensité du signal électrique fournie par le récepteur.**

Le récepteur (photodiode à avalanche) a un niveau de seuil  $P_{seuil} = -45$  dbm (niveau minimal de détection de signal par la photodiode)

**1.13 Quelle est la longueur maximum de la ligne avec ses connecteurs d'extrémités (ne pas tenir compte des épissures) ?**

## Partie 2 : Analyse d'échange de trames

### **Utiliser l'annexe 2 pour cette partie**

Dans l'extrait d'enregistrement donné dans l'annexe 2, les trames N° 3 et 4 (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> de l'extrait) indiquent que le protocole ARP est utilisé.

- 2.1 Indiquer le rôle général du protocole ARP.**
- 2.2 Indiquer ce qu'il a permis d'obtenir comme informations dans le cas précis des trames N° 3 et 4 (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> de l'extrait), puis compléter le document à rendre avec la copie de l'annexe 4.**

Dans l'extrait d'enregistrement donné dans l'annexe 2, les trames N° 5 et 6 (3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> de l'extrait) indiquent que le protocole DNS est utilisé.

- 2.3 Indiquer le rôle général d'un serveur DNS.**
- 2.4 Dans le cas de l'enregistrement quelle est l'adresse IP du serveur DNS qui est sollicité ?**
- 2.5 Indiquer ce qu'il a permis d'obtenir comme informations dans le cas précis des trames N° 5 et 6 (3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> de l'extrait) puis compléter le document à rendre avec la copie de l'annexe 4.**

Dans l'extrait d'enregistrement donné dans l'annexe 2, les trames N° 7 et 8 (5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> de l'extrait) indiquent qu'un des composants du réseau a l'adresse IP 192.168.0.1. En vous aidant de la configuration réseau de la station 192.168.0.5 et de la position de cet élément dans le réseau

- 2.6 Indiquer quelles fonctions (3 fonctions) remplit ce composant du réseau.**
- 2.7 Indiquer le rôle de chacune de ces trois fonctions.**

Dans l'extrait d'enregistrement donné dans l'annexe 2, les trames N° 9, 10 et 11 (7<sup>ème</sup>, 8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> de l'extrait) indiquent que le protocole TCP est utilisé

- 2.8 Quel est le rôle de ce protocole ?**
- 2.9 À quelle phase de la session correspondent ces 3 trames ? Puis compléter le document à rendre avec la copie de l'annexe 4.**

Les messages http des trames N° 14 et 15 sont encapsulés dans des segments TCP. Chacun des 2 segments a une longueur de 1420 octets.

- 2.10 Déterminer la valeur du compteur indiquant le numéro de séquence TCP (seq) de la trame N° 15**
- 2.11 Finir de compléter le document à rendre avec la copie de l'annexe 4 pour les trames 12,13,14,15.**

## Partie 3 : Etude de la technologie ADSL

### Utiliser l'annexe 5 pour cette partie

La Mairie de Montbéliard utilise l'ADSL pour se connecter à Internet.

**3.1 Quelle est la signification du sigle ADSL ?**

**3.2 Quel est le principe de fonctionnement de l'ADSL et quel est son principal intérêt ?**

**3.3 Quelle est la particularité d'une transmission asymétrique ?**

**3.4 Citer deux exemples en transmission de données où le transfert est asymétrique ?**

**3.5 Quelles sont les valeurs de fréquences minimales et maximales des différents canaux d'une ligne ADSL ?**

**Vous présenterez vos réponses sous forme d'un spectre renseigné.**

**3.6 Réaliser un schéma simple d'une connexion ADSL d'abonné (poste de travail et équipement téléphonique).**

**Vous ferez apparaître les différents éléments constitutifs depuis l'abonné jusqu'à la prise d'abonné France Télécom. Nommer ces éléments.**

L'infrastructure de l'ADSL repose sur le réseau ATM. Ce réseau a un débit de 155 Mbits et utilise la commutation de cellules.

**3.7 Citer deux autres types de commutation et donner des exemples d'utilisations en réseau.**

**3.8 Quelle est l'autre possibilité pour se connecter à l'Internet avec des débits similaires à l'ADSL ?**

## Partie 4 : Serveur ftp Linux.

### Utiliser les annexes 6 et 7 pour cette partie

Linux possède un serveur ftp qui est installé dans toutes les distributions ainsi qu'un client ftp en ligne de commande.

Configuration du serveur ftp.

**4.1 Quelle est la signification du sigle ftp ?**

**4.2 Quelle est l'utilité de ce service réseau ?**

Le serveur ftp est déclaré dans le fichier /etc/inetd.conf mais pas toujours activé.

**4.3 Quelle modification faut-il réaliser dans le fichier inetd.conf se trouvant en annexe pour activer le serveur ftp ?**

Les fichiers de configuration :

**/etc/ftpaccess** : ce fichier définit la plupart des contrôles d'accès pour votre serveur ftp. Vous pouvez créer des groupes logiques pour contrôler l'accès depuis d'autres sites, limiter le nombre de connexions simultanées.....

**/etc/ftphosts** : ce fichier est utilisé pour autoriser ou non l'accès du serveur à un certain nombre de machines.....

**/etc/ftpusers** : ce fichier contient la liste des utilisateurs qui ne peuvent accéder à votre machine via ftp.

**4.4 Vous n'êtes pas déclaré sur le serveur (fichiers en annexes), quel nom de login utiliser ? Pourquoi ?**

**4.5 Quel fichier est à modifier pour autoriser root à se connecter ? Quelle est la modification à réaliser dans le fichier ?**

Le client ftp.

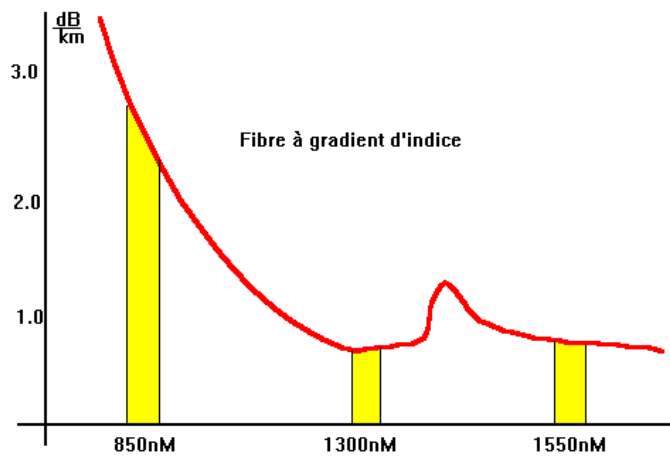
Les fichiers .rpm sous Linux sont des fichiers binaires qui permettent d'installer des programmes.

**4.6 Donner dans l'ordre la syntaxe des différentes commandes à utiliser pour rapatrier le fichier « netscape-communicator-4.7.i386.rpm » depuis un serveur sur une station linux ?**  
étape de départ :ouverture de la session ; étape finale :fermeture de session

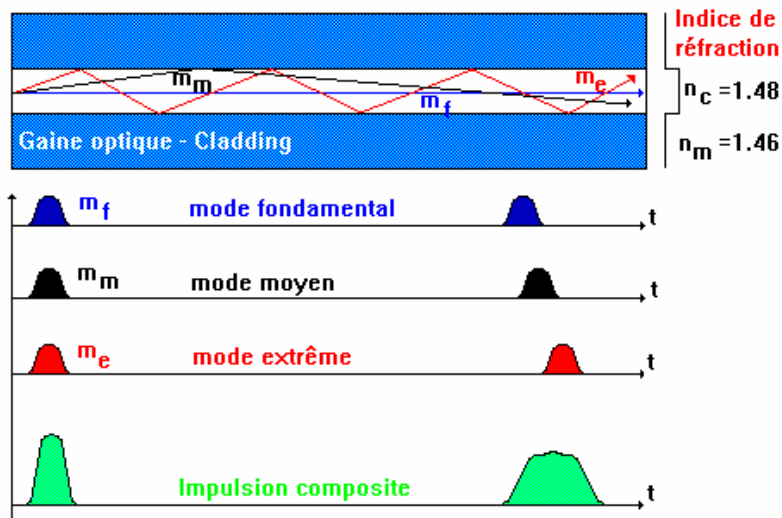
**4.7 Donner la syntaxe de l'URL nécessaire pour se connecter au serveur ftp dont le nom DNS est « ftp.microsoft.com » avec un navigateur web ?**

## ANNEXE 1

### Courbe d'atténuation d'une fibre optique.



### Propagation des rayons lumineux dans la fibre.



### Glossaire :

$$\text{Log } A / B = \text{Log } A - \text{Log } B$$

$$\text{Log } U^n = n \text{ Log } U$$

$$p_{\text{dbm}} = 10 \text{ Log } ( p_{\text{mw}} )$$

## ANNEXE 2

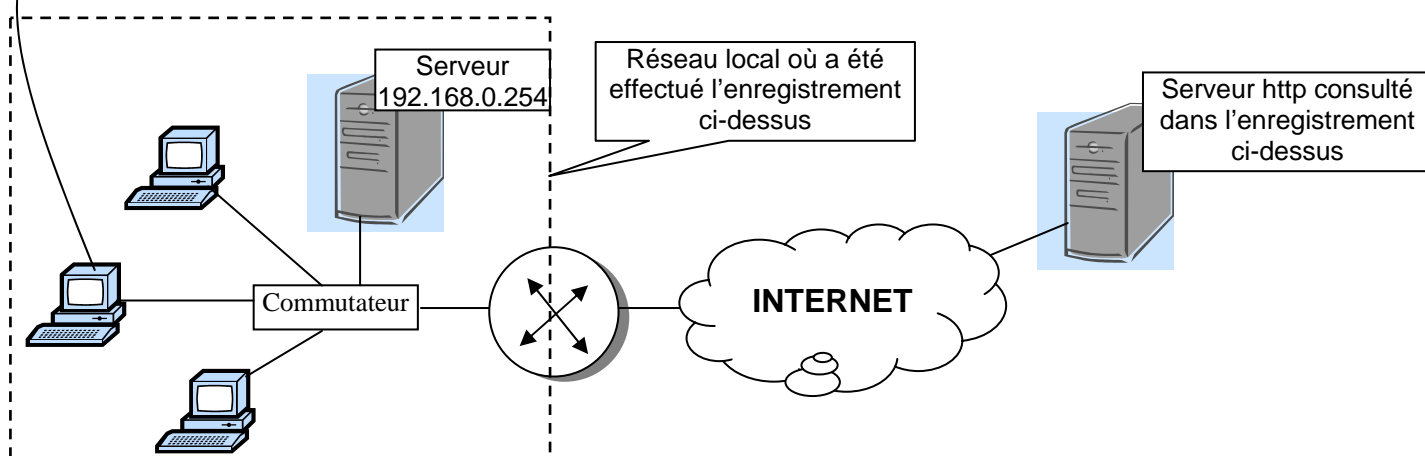
**Extrait d'un enregistrement d'échanges de trames réalisé sur le réseau local suivant**

No.	MAC Src	MAC Dest	IP Source	IP Dest	Protocol	Info
3	00:0b:db:84:cb:1d	ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:0b:db:84:cb:1d	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	who has 192.168.0.254? Tell 192.168.0.5
4	00:48:54:66:8c:d4	00:0b:db:84:cb:1d	00:48:54:66:8c:d4	00:0b:db:84:cb:1d	ARP	192.168.0.254 is at 00:48:54:66:8c:d4
5	00:0b:db:84:cb:1d	00:48:54:66:8c:d4	192.168.0.5	192.168.0.254	DNS	Standard query A www.mrim.net
6	00:48:54:66:8c:d4	00:0b:db:84:cb:1d	192.168.0.254	192.168.0.5	DNS	Standard query response A 80.65.224.232
7	00:0b:db:84:cb:1d	ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:0b:db:84:cb:1d	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.5
8	00:09:5b:2b:df:4e	00:0b:db:84:cb:1d	00:09:5b:2b:df:4e	00:0b:db:84:cb:1d	ARP	192.168.0.1 is at 00:09:5b:2b:df:4e
9	00:0b:db:84:cb:1d	00:09:5b:2b:df:4e	192.168.0.5	80.65.224.232	TCP	1363 > 80 [SYN] Seq=2138734067 Ack=0 win=
10	00:09:5b:2b:df:4e	00:0b:db:84:cb:1d	80.65.224.232	192.168.0.5	TCP	80 > 1363 [SYN, ACK] Seq=3062160243 Ack=2
11	00:0b:db:84:cb:1d	00:09:5b:2b:df:4e	192.168.0.5	80.65.224.232	TCP	1363 > 80 [ACK] Seq=2138734068 Ack=306216
12	00:0b:db:84:cb:1d	00:09:5b:2b:df:4e	192.168.0.5	80.65.224.232	HTTP	GET / HTTP/1.1
13	00:09:5b:2b:df:4e	00:0b:db:84:cb:1d	80.65.224.232	192.168.0.5	TCP	80 > 1363 [ACK] Seq=3062160244 Ack=213873
14	00:09:5b:2b:df:4e	00:0b:db:84:cb:1d	80.65.224.232	192.168.0.5	HTTP	HTTP/1.1 200 OK
15	00:09:5b:2b:df:4e	00:0b:db:84:cb:1d	80.65.224.232	192.168.0.5	HTTP	Continuation

### Détails de connexion réseau

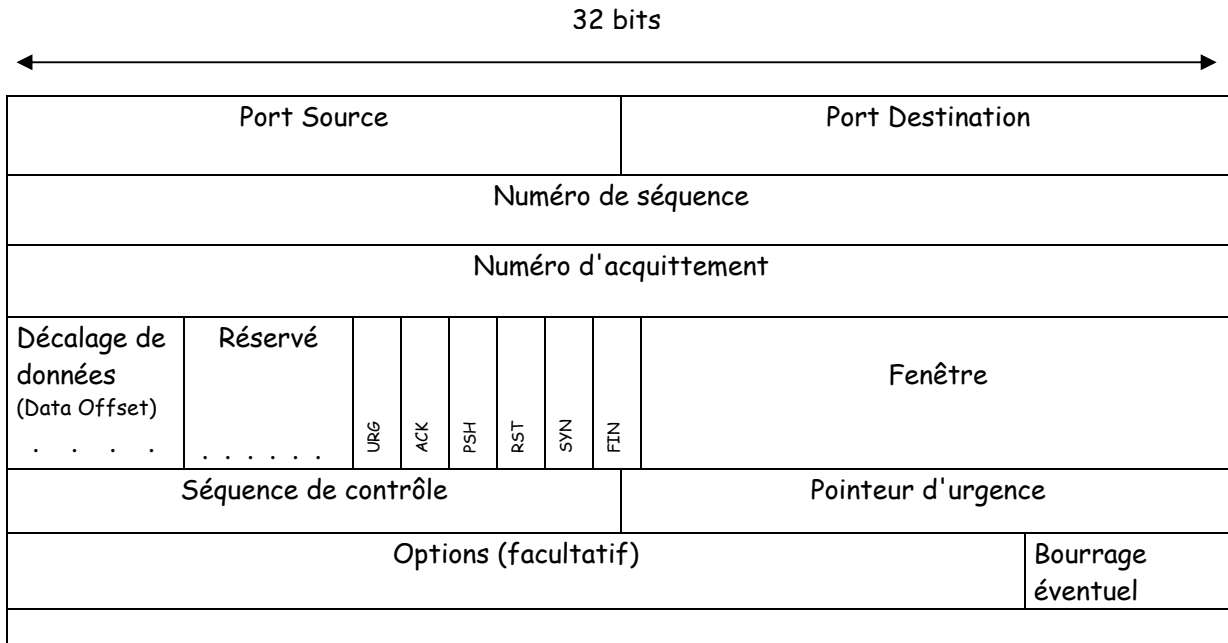
Détails de connexion réseau :

Propriété	Valeur
Adresse physique	00-0B-DB-84-CB-1D
Adresse IP	192.168.0.5
Masque de sous-réseau	255.255.255.0
Passerelle par défaut	192.168.0.1
Serveur DHCP	192.168.0.1
Bail obtenu	01/02/2004 08:03:37
Bail expirant	04/02/2004 08:03:37
Serveurs DNS	192.168.0.254
	193.252.19.3
Serveur WINS	

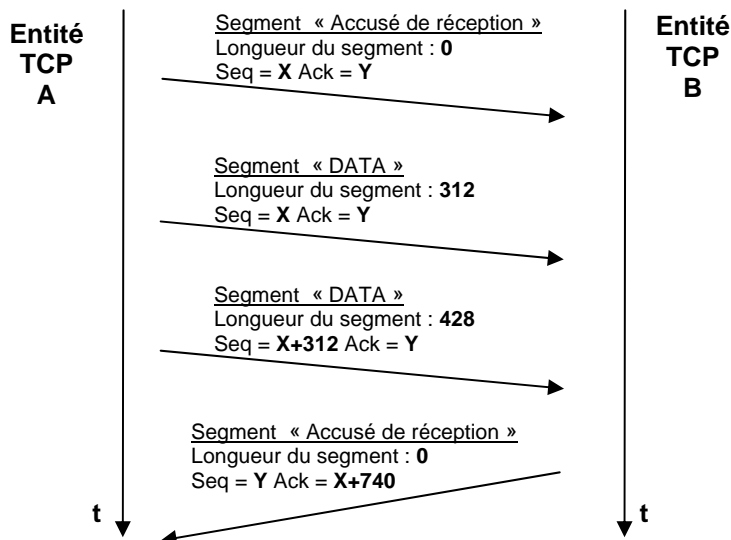


## ANNEXE 3

### Structure de l'en-tête TCP



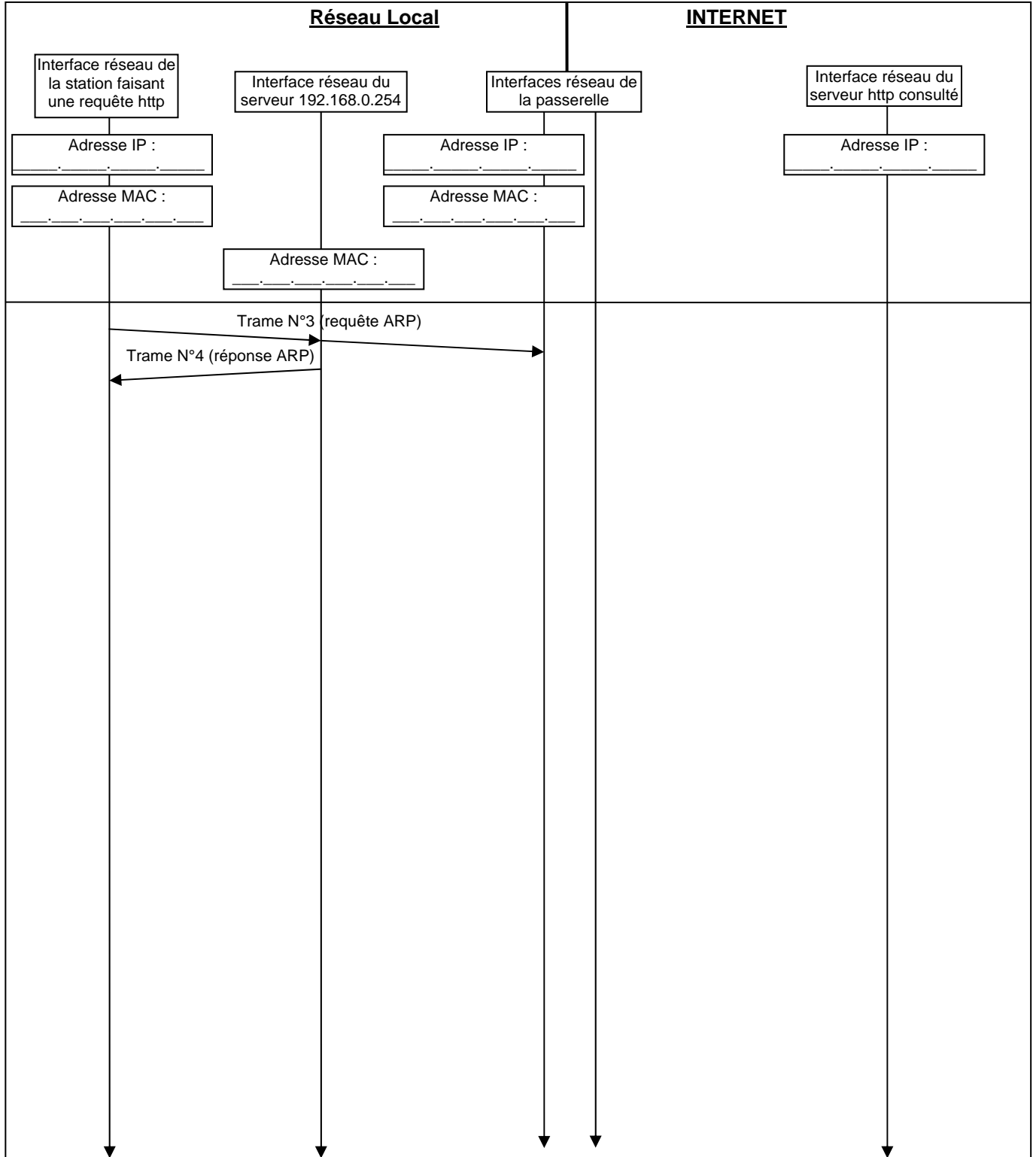
Pendant la phase d'établissement de la connexion, les numéros de séquence initiaux sont échangés par les deux interlocuteurs. Ces numéros de séquence sont utilisés pour décompter les données dans le flux d'octets. On trouve toujours deux de ces nombres dans chaque segment TCP, qui sont le *numéro de séquence (seq)* et le *numéro d'acquittement (ack)*. Le *numéro de séquence* indique le numéro d'ordre du premier octet du segment envoyé, tandis que le *numéro d'acquittement* représente le numéro de séquence du destinataire.



# ANNEXE 4

(Document à rendre avec la copie)

Après avoir indiqué dans le diagramme ci-dessous les adresses IP manquantes et les adresses MAC manquantes, représenter le diagramme fléché correspondant à l'échange de trames de l'enregistrement de l'annexe 2



## ANNEXE 5

ADSL : Technologie standardisée à l'ETSI (Institut Européen des normes de télécommunication).

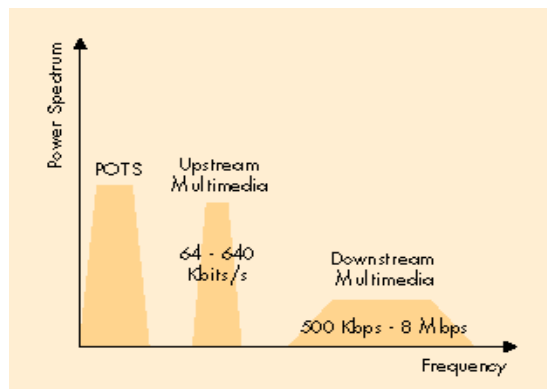
Dans la chaîne de communication qui relie le modem au reste du monde, le point faible se situe sur la partie reliant le modem du particulier au central téléphonique.

Cette liaison est constituée de fils de cuivre qui, croit-on, ne peuvent supporter des vitesses de communication que de quelques dizaines de kilobits par seconde. En fait, les possibilités des fils de cuivre ne sont pas utilisées à l'optimum car le réseau téléphonique a d'abord été conçu pour transporter de la voix. Les caractéristiques physiques des lignes d'abonnés permettent en réalité de supporter la transmission de signaux à des fréquences de l'ordre de 1 Mhz. En modifiant les équipements au niveau du central téléphonique et chez l'utilisateur, il est donc possible d'optimiser l'utilisation de ces lignes.

Il apparaît qu'en fonction de la distance séparant l'abonné de son central téléphonique, les paires de cuivre peuvent supporter des débits de 1.5 Mbits/s (5.5 Km), 2 Mbits/s (4.9 Km), 6.3 Mbits/s (915 m) et 51.8 Mbits/s (305 m). Il est facile d'imaginer les possibilités offertes par de tels débits en les comparant à ce qui est aujourd'hui disponible avec un modem V 90.

Les technologies qui permettent cette prouesse sont appelées "xDSL" et sont toutes dérivées de la technologie DSL utilisée dans le cadre de liaisons numériques. Le terme xDSL se décline en quatre sous-groupes : HDSL, SDSL, ADSL et VDSL. A chacun de ces sous-groupes correspondent une utilisation et des caractéristiques particulières. En fait, le choix d'une technologie est soumise à plusieurs paramètres : les services proposés, la distance, séparant le central de l'abonné, le débit voulu et le caractère symétrique ou non de la liaison. A l'heure actuelle, l'ADSL, en jonglant au mieux avec ces paramètres, apparaît comme la technologie la plus au point.

La liaison se trouvant entre les deux modems ADSL, respectivement installés chez l'abonné et dans le central, est divisé en trois canaux de transmission. Le haut de la bande (entre 200 Khz et 1.1MHz) est à débit élevé (8 Mbits/s). En milieu de bande (entre 25 et 200 kHz), on trouve un canal à débit moyen utilisé pour émettre les données. Le troisième canal (POTS) est réservé à la téléphonie analogique (entre 0 et 4 kHz).



**Spectre des fréquences de l'ADSL**

## ANNEXE 6

### Extrait du fichier /etc/inetd.conf

```
# inetd.conf This file describes the services that will be available
#             through the INETD TCP/IP super server
#discard     stream      tcp      nowaitroot  internal
#discard     dgramudp    wait     root        internal
#chargen     dgramudp    wait     root        internal
#time        stream      tcp      nowaitroot  internal
#time        dgramudp    wait     root        internal
# These are standard services.
#ftp         stream      tcp      nowaitroot  /usr/sbin/tcpd      in.ftpd -l -a
telnet       stream      tcp      nowait     root        /usr/sbin/tcpd      in.telnetd
# Shell, login, exec, comsat and talk are BSD protocols.
shell        stream      tcp      nowaitroot  /usr/sbin/tcpd      in.rshd
login        stream      tcp      nowaitroot  /usr/sbin/tcpd      in.rlogind
#exec        stream      tcp      nowaitroot  /usr/sbin/tcpd      in.rexecd
#comsat      dgramudp    wait     root        /usr/sbin/tcpd      in.comsat
talk         dgramudp    wait     root        /usr/sbin/tcpd      in.talkd
ntalk        dgramudp    wait     root        /usr/sbin/tcpd      in.ntalkd
# End of inetd.conf
linuxconf   stream      tcp      wait        root        /bin/linuxconf      linuxconf --http
```

### Extrait du fichier /etc/ftpusers

bin, daemon, adm, lp, sync, root, shutdown, halt, mail, news, ucp, operator, games, nobody

### Extrait du fichier /etc/ftpaccs

```
class all real,guest,anonymous *
email root@localhost
loginfails 5
readme README* login
readme README* cwd=*
message /welcome.msg login
message .message cwd=*
compress yes guest,real,anonymous
tar yes guest,real,anonymous
log transfers guest,real,anonymous inbound,outbound
shutdown /etc/shutmsg
passwd-check rfc822 warn
guestgroup profs Damotte
chmod yes guest,real,anonymous
delete yes guest,real,anonymous
overwrite yes guest,real,anonymous
```

## ANNEXE 7

### Les principales commandes ftp

**Help** : Affiche l'ensemble des commandes supportées par le serveur FTP

**Status** : Permet de connaître certains paramètres de la machine cliente

**Binary** : Cette commande vous fait basculer du mode ASCII (envoi de documents textes) au mode binary (envoi de fichiers en mode binaire, c'est-à-dire pour les fichiers non texte, commandes images ou des programmes)

**ascii** : Bascule du mode binary au mode ascii. Ce mode est le mode par défaut

**Type** : Permet d'afficher le mode courant de transfert (binary ou ascii)

**User** : Vous permet de réouvrir une session sur le site FTP en cours avec un nom d'utilisateur différent. Un nouveau mot de passe vous sera alors demandé

**Ls** : Permet de lister les fichiers présents dans le répertoire courant. La commande "ls -l" donne des informations supplémentaires sur les fichiers

**Pwd** : Affiche le nom complet du répertoire courant

**Cd** : Cette commande signifie change directory, elle permet de changer le répertoire courant. La commande "cd .." permet d'accéder au répertoire de niveau supérieur

**Mkdir** : Le commande mkdir (sous UNIX, ou md sous système Microsoft) permet de créer un répertoire dans le répertoire courant. L'utilisation de cette commande est réservée aux utilisateurs ayant un accès le permettant

**Rmdir** : Le commande rmdir (sous UNIX, ou rd sous système Microsoft) permet de supprimer un répertoire dans le répertoire courant. L'utilisation de cette commande est réservée : aux utilisateurs ayant un accès le permettant

**Get** : Cette commande permet de récupérer un fichier présent sur le serveur

Si la commande est suivie d'un nom de fichier, le fichier distant est transféré sur la machine locale dans le répertoire local en cours

Si la commande est suivie de deux noms de fichiers, le fichier distant (le premier nom) est transféré sur la machine locale : dans le répertoire local en cours, avec le nom de fichier précisé (le deuxième nom)

Si jamais le nom de fichier contient des espaces, il faut veiller à le saisir entre guillemets

**Put** : Cette commande permet d'envoyer un fichier local sur le serveur

Si la commande est suivie d'un nom de fichier, le fichier local est transféré sur le serveur dans le répertoire distant en cours

Si la commande est suivie de deux noms de fichiers, le fichier local (le premier nom) est transféré sur le serveur dans le répertoire distant en cours, avec le nom de fichier précisé (le deuxième nom)

Si jamais le nom de fichier contient des espaces, il faut veiller à le saisir entre guillemets

**Open** : Ferme la session en cours et ouvre une nouvelle session sur un autre serveur FTP

**Close** : Ferme la session en cours, en laissant le logiciel FTP client actif

**Bye ou quit** : Déconnecte le logiciel client du serveur FTP et le met en état inactif