

Services de base et protocoles internet : **Protocole FTP**

GUINKO Tonguim Ferdinand

IBAM, Université de Ouagadougou

23 juillet 2013

Matériel ayant servi à la conception de ce cours

- [http ://abcdrfc.free.fr/](http://abcdrfc.free.fr/)
- [http ://abcdrfc.free.fr/rfc-vf/pdf/rfc959.pdf](http://abcdrfc.free.fr/rfc-vf/pdf/rfc959.pdf)
-
-

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement
- 3 Réponses
- 4 Service anonyme
- 5 Commandes
- 6 Exemple

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement
- 3 Réponses
- 4 Service anonyme
- 5 Commandes
- 6 Exemple

Objectifs

- 1 Promouvoir le partage de fichiers (programmes informatiques et/ou données) ;
- 2 Encourager l'utilisation indirecte ou implicite (via des programmes) d'ordinateurs distants ;
- 3 Prémunir l'utilisateur contre les variations de formats de stockage de données entre les différents hôtes : permettre une indépendance des systèmes de fichiers des machines clientes et serveur ;
- 4 Transférer les données d'une façon efficace et fiable.

Objectifs (Suite ...)

Remarques :

- ❶ Le protocole FTP a été initialement défini comme un protocole de transfert de fichiers entre hôtes du réseau ARPANET du ministère de la défense des USA ; sa fonction première était le transfert efficace et fiable entre hôtes pour profiter de l'utilisation d'une capacité de stockage de données distante ;
- ❷ FTP s'appuie sur le protocole Telnet pour le dialogue du canal de contrôle ;
- ❸ Bien que directement utilisable par un utilisateur depuis un terminal, le protocole FTP est néanmoins conçu essentiellement pour être utilisé par des programmes.

Utilité

① Applications les plus fréquentes :

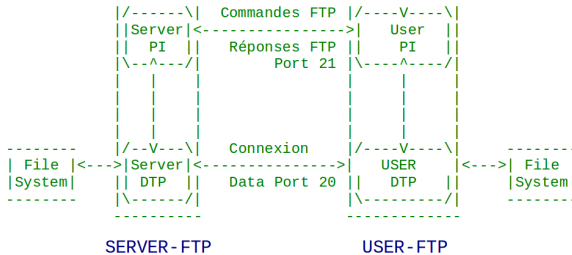
- Téléchargement de fichiers depuis un serveur vers le client (Download) ;
- Téléchargement de fichiers depuis le client vers un serveur (Upload), par exemple pour la mise à jour des pages web personnelles.

② Autres usages :

- FTP peut aussi servir à envoyer un document à imprimer sur une imprimante distante, l'imprimante faisant alors office de serveur ;
- Un client FTP peut effectuer des transferts de fichiers entre deux serveurs distants : fonctionnalité importante pour les administrateurs de sites distants.

Modèle FTP

FIGURE : Modèle FTP



Terminologie

- **Contrôle d'accès** : définit les privilèges utilisateur nécessaires pour utiliser un système, et pour accéder à des fichiers dans ce système. Le contrôle d'accès est nécessaire pour éviter un usage accidentel ou non autorisé de ressources fichiers. Il est dans les prérogatives d'un processus serveur FTP d'invoquer ce contrôle d'accès ;
- **PI** : Protocol Interpreter (interpréteur de protocole). Les côtés serveur (SERVER) et utilisateur (USER) d'un protocole ont des "rôles" distincts implémentés respectivement dans un SERVER-PI et un USER-PI ;
- **SERVER-PI** : l'interpréteur de protocole serveur "écoute" sur le Port L une communication arrivant d'un USER-PI et établit la connexion pour le canal de contrôle. Il reçoit par celui-ci les commandes FTP de l'USER-PI, y répond, et pilote le SERVER-DTP ;
- **USER-PI** : l'interpréteur de protocole utilisateur instaure le canal de contrôle via son port U avec le processus SERVER-FTP, émet des commandes FTP, et gouverne le USER-DTP si ce dernier est impliqué dans le processus de transfert ;
- **Canal de contrôle** : le chemin de communication entre le USER-PI et le SERVER-PI pour l'échange de commandes et de réponses à commandes. Cette connexion utilise le protocole Telnet.

Terminologie

- **Canal de données** : Une connexion bidirectionnelle (full duplex) sur laquelle les données sont transférées, dans un mode et sous un type particuliers. Les données transférées peuvent être une partie d'un fichier, un fichier entier, ou plusieurs fichiers. Cette connexion s'établit entre un SERVER-DTP et un USER-DTP, ou entre deux SERVER-DTP ;
- **Port de données** : Un processus de transfert passif "écoute" sur le port de données un ordre de connexion de la part d'un processus de transfert actif émis dans le but d'ouvrir un canal de données ;
- **DTP** : Le processus de transfert de données DTP (data transfer process) procède à l'établissement et à la gestion de la connexion. Un DTP peut être passif ou actif ;
- **Chemin d'accès** : Chaîne de caractères qui doit être présentée par un utilisateur à un système de fichier pour localiser une ressource. Le chemin d'accès contient normalement une indication de l'unité logique et/ou des noms de répertoires, et enfin un nom de fichier. FTP ne spécifie aucune convention particulière pour le chemin d'accès. Chaque utilisateur devra se conformer aux conventions utilisées sur les systèmes de fichiers impliqués dans le transfert.

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement**
- 3 Réponses
- 4 Service anonyme
- 5 Commandes
- 6 Exemple

Fonctionnement

- Le processus de communication entre un client et un serveur FTP implique les ports 20 et 21 :
 - Le port 20 est responsable de la partie transfert des données et de l'allocation dynamique des ports pour le transfert des fichiers ;
 - Le port 21 est responsable de l'interaction avec le client, soit le passage des commandes ainsi que l'affichage des résultats de commandes.
- Lors de l'établissement de la communication, le serveur va d'abord répondre sur le port 21. Les connexions de transfert (port 20) et les processus qui les accompagnent sont créés dynamiquement, à la demande, mais la connexion de contrôle (port 21) est maintenue pendant toute la durée de la session.

Fonctionnement (Suite ...)

- Lors d'une connexion FTP, deux canaux de transmission sont ouverts :
 - Un canal pour les commandes (canal de contrôle)
 - Un canal pour les données

Fonctionnement (Suite ...)

- Le client comme le serveur possèdent deux processus permettant de gérer ces deux types d'information :
 - Le DTP (Data Transfer Process) est le processus chargé d'établir la connexion et de gérer le canal de données. Le DTP côté serveur est appelé SERVER-DTP, le DTP côté client est appelé USER-DTP ;
 - Le PI (Protocol Interpreter) : interpréteur de protocole permettant de commander le DTP à l'aide des commandes reçues sur le canal de contrôle. Il est différent sur le client et sur le serveur :
 - Le SERVER-PI est chargé d'écouter les commandes provenant d'un USER-PI sur le canal de contrôle sur un port donné, d'établir la connexion pour le canal de contrôle, de recevoir sur celui-ci les commandes FTP de l'USER-PI, d'y répondre et de piloter le SERVER-DTP ;
 - Le USER-PI est chargé d'établir la connexion avec le serveur FTP, d'envoyer les commandes FTP, de recevoir les réponses

Commande de contrôle d'accès

TABLE : Commande de contrôle d'accès

Commande	Description
USER	Chaîne de caractères permettant d'identifier l'utilisateur. L'identification de l'utilisateur est nécessaire pour établir une communication sur le canal de données
PASS	Chaîne de caractères spécifiant le mot de passe de l'utilisateur. Cette commande doit être immédiatement précédée de la commande USER. Il revient au client de masquer l'affichage de cette commande pour des raisons de sécurité
ACCT	Chaîne de caractères représentant le compte (account) de l'utilisateur. Cette commande n'est généralement pas nécessaire. Lors de la réponse à l'acceptation du mot de passe, si la réponse est 230 cette phase n'est pas nécessaire, si la réponse est 332, elle l'est

Commande de contrôle d'accès (Suite ...)

TABLE : Commande de contrôle d'accès

Commande	Description
CWD	<i>Change Working Directory</i> : cette commande permet de changer le répertoire courant. Cette commande nécessite le chemin d'accès au répertoire à atteindre comme argument
CDUP	<i>Change to Parent Directory</i> : cette commande permet de remonter au répertoire. Elle a été introduite pour remédier aux problèmes de nommage de répertoire parent selon les système (généralement "..")
SMNT	Structure Mount :
REIN	Reinitialize
QUIT	Commande permettant de terminer la session en cours. Le serveur attend de finir le transfert en cours le cas échéant, puis de fournir une réponse avant de fermer la

Commandes de paramètres de transfert

TABLE : Commandes de paramètres de transfert

Commande	Description
PORT	Chaîne de caractères permettant de préciser le numéro de port à utiliser
PASV	Commande permettant d'indiquer au serveur DTP de se mettre en attente une connexion sur un port spécifique choisi aléatoirement parmi les ports disponibles. La réponse à cette commande est l'adresse IP de la machine et le port.
TYPE	Cette commande permet de préciser le type de format dans lequel les données seront envoyées
STRU	Caractère Telnet précisant la structure du fichier (F pour File, R pour Record, P pour Page)
MODE	Caractère Telnet précisant le mode de transfert des données (S pour Stream, B pour Block, C pour Compressed)

Commande de service FTP

TABLE : Commande de service FTP

Commande	Description
RETR	Cette commande (RETRIEVE) demande au serveur DTP une copie du fichier dont le chemin d'accès est passé en paramètre.
STOR	Cette commande (store) demande au serveur DTP d'accepter les données envoyées sur le canal de données et de les stocker dans le fichier portant le nom passé en paramètre. Si le fichier n'existe pas, le serveur le crée, sinon il l'écrase
STOU	Cette commande est identique à la précédente, si ce n'est qu'elle demande au serveur de créer un fichier dont le nom est unique. Le nom du fichier est retourné dans la réponse
APPE	Grâce à cette commande (append) les données envoyées sont concaténées dans le fichier portant le nom passé en paramètre s'il existe déjà, dans le cas contraire il est créé

Commande de service FTP (Suite ...)

TABLE : Commande de service FTP

Commande	Description
ALLO	Cette commande (allocate) demande au serveur de prévoir un espace de stockage suffisant pour contenir le fichier dont le nom est passé en argument.
REST	Cette commande (restart) permet de reprendre un transfert là où il s'était arrêté. Pour cela cette commande envoie en paramètre le marqueur représentant la position dans le fichier à laquelle le transfert avait été interrompu. Cette commande doit être immédiatement suivie d'une commande de transfert.
RNFR	Cette commande (rename from) permet de renommer un fichier. Elle indique en paramètre le nom du fichier à renommer et doit être immédiatement suivie de la commande RNT0
RNT0	Cette commande (rename to) permet de renommer un fichier. Elle indique en paramètre le nom du fichier à renommer et doit être immédiatement précédée de la commande RNFR

Commande de service FTP (Suite ...)

TABLE : Commande de service FTP

Commande	Description
ABOR	Cette commande (abort) indique au serveur DTP d'abandonner tous les transferts associés à la commande précédente. Si aucune connexion de données n'est ouverte, le serveur DTP ne fait rien, sinon il la ferme. Le canal de contrôle reste par contre ouvert.
DELE	Cette commande (delete) permet de supprimer le fichier dont le nom est passé en paramètre. Cette commande est irrémédiable, seule une confirmation au niveau du client peut être faite.
RMD	Cette commande (remove directory) permet de supprimer un répertoire. Elle indique en paramètre le nom du répertoire à supprimer
MKD	Cette commande (make directory) permet de créer un répertoire. Elle indique en paramètre le nom du répertoire à créer

Commande de service FTP (Suite ...)

TABLE : Commande de service FTP

Commande	Description
PWD	Cette commande (print working directory) permet de renvoyer le chemin complet du répertoire courant
LIST	Cette commande permet de renvoyer la liste des fichiers et répertoires présents dans le répertoire courant. Cette liste est envoyée sur le DTP passif. Il est possible de passer en paramètre de cette commande un nom de répertoire, le serveur DTP enverra la liste des fichiers dans le répertoire passé en paramètre
NLST	Cette commande (name liste) permet d'envoyer la liste des fichiers et répertoires dans le répertoire courant
SITE	Cette commande (site parameters) permet au serveur de proposer des services spécifiques, non définis dans le protocole FTP

Commande de service FTP (Suite ...)

TABLE : Commande de service FTP

Commande	Description
SYST	Cette commande (system) permet d'envoyer des informations sur le serveur distant
STAT	Cette commande (status) permet d'émettre l'état du serveur, par exemple pour connaître la progression d'un transfert en cours. Cette commande accepte en argument un chemin d'accès, elle retourne alors les mêmes informations que LIST mais sur le canal de contrôle
HELP	Cette commande permet de connaître l'ensemble des commandes comprises par le serveur. Les informations sont retournées sur le canal de contrôle
NOOP	Cette commande (no operations) sert uniquement à obtenir une commande OK du serveur. Elle peut servir uniquement pour ne pas être déconnecté après un temps d'inactivité trop élevé

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement
- 3 Réponses**
- 4 Service anonyme
- 5 Commandes
- 6 Exemple

Réponses

- Assurent la synchronisation entre client et serveur FTP. Ainsi à chaque commande envoyée par le client, le serveur effectuera éventuellement une action et renverra systématiquement une réponse.
- Les réponses sont constituées d'un code à 3 chiffres indiquant la façon suivant laquelle la commande envoyée par le client a été traitée. Toutefois, ce code à 3 chiffres étant difficilement lisible par un humain, il est accompagné d'un texte (chaîne de caractères Telnet séparée du code numérique par un espace).
- Les codes de réponse sont constitués de 3 chiffres dont voici les significations : -
 - Le premier chiffre indique le statut de la réponse (succès ou échec) : il peut prendre des valeurs entre 1 et 5 inclusivement ;
 - Le second chiffre indique ce à quoi la réponse fait référence : il peut prendre des valeurs entre 0 et 5 inclusivement ;
 - Le troisième chiffre donne une signification plus spécifique (relative à chaque deuxième chiffre).

Codes de réponse

TABLE : Codes de réponse : **1er chiffre**

Chiffre	Signification	Description
1yz	Réponse préliminaire positive	L'action demandée a été correctement reconnue et lancée ; on devra attendre une autre réponse pour pouvoir demander l'exécution d'une nouvelle commande. (Un processus utilisateur émettant une nouvelle commande avant conclusion de la première obtiendrait une réponse d'erreur du type "violation de protocole"; certains processus serveur FTP peuvent empiler les réponses entrantes sans émettre ce type d'avertissement). Ce type de réponse est utilisé pour avertir l'utilisateur que sa commande a été bien reconnue et qu'il peut alors surveiller son canal de données, notamment dans le cas d'applications dans lesquelles la surveillance simultanée des deux canaux "contrôle" et "données" n'est pas pratique. Un serveur FTP devra au moins émettre une commande de classe 1yz par commande reçue.
2yz	Réponse positive définitive	L'action demandée s'est complètement déroulée avec succès. Une nouvelle commande peut être reçue par le serveur.

Codes de réponse

TABLE : Codes de réponse : **1er chiffre** (Suite ...)

Chiffre	Signification	Description
3yz	Réponse intermédiaire positive	La commande a été acceptée, mais le serveur a mis celle-ci en sommeil, dans l'attente d'informations supplémentaires. L'utilisateur devra alors émettre une autre commande avec les informations demandées. Cette réponse est utilisée dans les groupements de commandes en séquence.

Codes de réponse

TABLE : Codes de réponse : **1er chiffre** (Suite ...)

Chiffre	Signification	Description
4yz	Réponse négative transitoire	La commande a été refusée, et l'action n'a pas été exécutée, mais la condition d'erreur invoquée est de nature temporaire, impliquant que la même commande peut être tentée à nouveau. Dans le cas d'une séquence de commandes groupées, l'utilisateur reprendra toute la séquence depuis son début. Le contexte du terme "transitoire" reste cependant difficile à expliciter, en particulier lorsque deux sites distincts (SERVER- et processus USER) doivent s'accorder sur son interprétation. Chaque réponse de la classe 4yz peut correspondre à un contexte de durée différent, mais le but de cette classe est de signaler au processus utilisateur la possibilité de tenter l'opération encore une fois. Une règle d'implémentation pour savoir si une réponse doit entrer ou doit être fournie dans la classe 4yz ou 5yz (Négative définitive) est la suivante : une réponse sera de classe 4yz si la commande peut être répétée avec une chance de succès, A L'IDENTIQUE, et sans aucune modification des paramètres USER ou SERVER (c-à-d., la commande est écrite strictement comme la première ; l'utilisateur ne change pas

Codes de réponse

TABLE : Codes de réponse : **1er chiffre** (Suite ...)

Chiffre	Signification	Description
5yz	Réponse négative permanente	La commande a été refusée, et l'action n'a pas été exécutée. Le serveur notifie par là au processus utilisateur qu'il sera vain de retenter la même commande (dans la même séquence). Certaines conditions d'erreur "permanentes" pourront toutefois être corrigées, et la commande pourra être relancée par une action explicite de l'utilisateur humain, soit après correction de la commande, soit après changement de ses droits, soit après intervention de l'opérateur du serveur.

Codes de réponse : 2ème chiffre

Le second chiffre donne une indication sur la nature de la réponse :

TABLE : Codes de réponse : **2ème chiffre**

Chiffre	Signification	Description
x0z	Syntaxe	Ces réponses se réfèrent à des erreurs de syntaxe, des commandes correctes en termes de syntaxe, mais ne se référant à aucune fonction connue ou implémentée.
x1z	Information	Indiquent une réponse à des demandes d'information, comme les commandes d'états ou d'aide.
x2z	Connexions	Réponses se référant à une problématique de connexion sur les canaux "contrôle" ou "données".
x3z	Identification et authentification	Réponses du processus d'accès au système de fichiers
x4z	Non encore spécifié	Non encore spécifié
x5z	Système de fichiers	Ces réponses se réfèrent à l'état du système de fichiers serveur lorsque des commandes de ce système sont invoquées.

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement
- 3 Réponses
- 4 Service anonyme**
- 5 Commandes
- 6 Exemple

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement
- 3 Réponses

4 Service anonyme

5 **Commandes**

6 Exemple

Commandes de répertoire

TABLE : Commandes de répertoire

Commande	Description
MKD chemin d'accès	Crée un nouveau répertoire de nom "chemin d'accès".
RMD chemin d'accès	Efface le répertoire de nom "chemin d'accès".
PWD	Imprime le nom du répertoire de travail courant.
CDUP	Remonte au père du répertoire courant de travail. Le père devient le nouveau répertoire de travail.

- 1 Introduction
- 2 Fonctionnement
- 3 Réponses
- 4 Service anonyme
- 5 Commandes
- 6 Exemple**

Exemple

```
#ftp ftperso.free.fr
Connecté à ftperso.free.fr.

220 Serveur de mise a jour des pages perso de Free.fr version [Jui 23 2013 15:55:37]

Utilisateur (ftpperso.free.fr:(none)) : tonguim

331 Password required for tonguim.

Mot de passe : *****
230 User tonguim logged in.

ftp> dir

200 PORT command successful.
150 Opening ASCII mode data connection for file list

drwxr-sr-t  41 web site      1232 Oct 29 11:01 .
drwxr-sr-t  41 web site      1232 Oct 29 11:01 ..
drwx--S---   6 web site       800 Nov 19  2005 actualites
-rw-r--r--   1 web site      5667 Jun 30  2004 index.html
drwxr-sr-x   2 web site       104 Dec  5  2004 logiciels
drwx--S---   5 web site       216 Aug 21  2005 uomail
drwx--S---   4 web site       104 Oct 14 10:42 uva
226 Transfer complete.
ftp : 2568 octets reçus en 1,06 secondes à 2,42 Ko/sec.
ftp> quit
```

Exemple (Suite ...)

Dans l'exemple ci-dessus, on retrouve, des codes numériques qui sont retournés lors d'une conversation avec le serveur *ftpperso.free.fr* :

- La ligne, qui indique le code 220, signifie que le serveur répond à la connexion initiale en indiquant des renseignements utiles pour l'utilisateur, et l'invite à entrer son code d'accès ;
- La ligne qui commence par le code 331 indique que le serveur attend une réponse de la part de l'utilisateur : il doit entrer le mot de passe associé au code d'accès. Une fois le mot de passe saisi, le serveur répond par le code 230, qui signifie que l'identification avec code d'accès et mot de passe a bien fonctionné ;
- La ligne qui débute par le code d'accès 200 indique que le client a envoyé au serveur la commande PORT pour la connexion de données et que la syntaxe de la commande est correcte et que son exécution s'est bien terminée ;
- La ligne suivante (150) indique une réponse préliminaire à la commande DIR, et qu'une interaction avec le système de fichiers du serveur a eu lieu ;
- Le résultat de la commande se termine par le code numérique 226, indiquant que la commande demandée a été complétée et a requis la connexion de données ;
- Enfin, la dernière ligne indique que la communication a pris fin.