	<h1 style="text-align: center;">Réseau informatique</h1> <h2 style="text-align: center;">Le protocole FTP</h2>	<b>BTS CIEL</b>
		<b>Semestre 2</b> <b>2025_2026</b>

## I/ Présentation

**FTP est le protocole qui définit les transferts de données sur un réseau.** Les objectifs de ce protocole sont de permettre un partage de fichiers ou programmes sur des machines distantes, de permettre des modifications à distance sur des fichiers, et de transférer des données via un réseau. Bien qu'utilisable par un utilisateur directement depuis un terminal, FTP est pratiquement toujours utilisé par l'intermédiaire de programmes. **Ce protocole a été mis en place dès 1971.**

## II/ Fonctionnement

**DTP : Data Transfer System.** C'est le processus qui établit et gère la connexion pour les données. Il peut être soit actif, soit passif.

**PI : Protocol Interpreter.** C'est l'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.

Les parties clients et serveur ont des rôles différents.

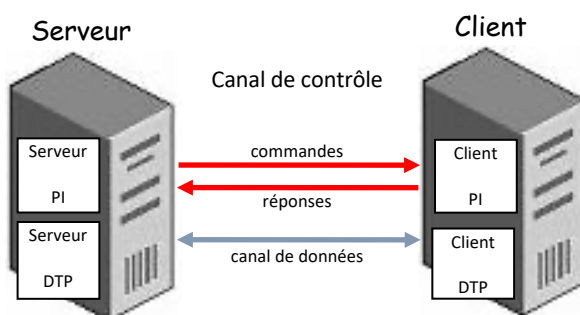
**Le serveur écoute sur le port 21,** il attend des connexions de clients, puis établit une connexion de contrôle de la communication. **Il reçoit les commandes FTP standard émises par le client PI, renvoie des réponses, et dirige le serveur DTP.**

La partie client initialise la connexion de contrôle entre lui et le serveur FTP, envoie les commandes FTP, et dirige le client DTP si ce processus fait partie du transfert de fichier demandé.

## III/ Le modèle FTP

### 1) Client - serveur

Voici un schéma décrivant le principe d'une connexion FTP entre un client et un serveur.



Dans ce modèle, le client PI initialise la connexion. **La connexion de contrôle suit le protocole Telnet.** Lors de l'initialisation par l'utilisateur, des commandes FTP sont générées par le client PI et transmises au serveur via cette connexion. Cette étape peut être court-circuitée en générant soi-même les commandes FTP après s'être connecté sur le port 21 du serveur. Des réponses standards sont renvoyées par le serveur PI au client PI à chaque étape.

Les commandes FTP précisent les paramètres pour la connexion pour les données (le port utilisé, le mode de transfert, le type de représentation, la structure) ainsi que la nature de l'action (store, retrieve, append, delete,...). Le client DTP écoute sur le port spécifié pour les données, et le serveur initialise la connexion et le transfert des données en accord avec les paramètres spécifiés. **Il est à noter que le port de réception des données n'est pas nécessairement sur la même machine que celle qui a émise les commandes via la connexion de contrôle,** mais l'utilisateur du client FTP doit s'assurer de l'écoute du port pour le transfert de données. La connexion pour les données peut être utilisée simultanément en émission et en réception.

## 2) Serveur – serveur

Dans certaines situations, **un utilisateur peut vouloir connecter directement deux serveurs FTP (pour la mise à jour de sites miroirs, par exemple)**. Dans ces circonstances les informations de contrôle sont passées par le client PI mais les données sont transmises directement d'un serveur à l'autre.

Le protocole impose que la connexion de contrôle soit ouverte pendant que le transfert de données a lieu. C'est à l'utilisateur qu'incombe la tâche de fermer la connexion de contrôle. Si cette connexion est fermée sans commande spécifique, le serveur abandonne le transfert des données.

## IV/ Les commandes FTP

Il existe plusieurs types de commandes qui peuvent être envoyées sur la connexion de contrôle. En voici un descriptif complet.

### 1) Contrôle d'accès

#### USER NAME (USER)

L'argument est une chaîne Telnet identifiant l'utilisateur. C'est cette identification qui est requise par le serveur pour pouvoir accéder à son système de fichiers. Cette commande va être la première transmise après que les connexions de contrôle aient été établies. Certains serveurs acceptent la commande USER en cours d'utilisation afin de changer les droits d'accès aux différents fichiers. Cela réinitialise la phase de login, mais sans changer les paramètres de transfert, et tous les transferts en cours sont achevés sous l'ancienne identité.

#### PASSWORD (PASS)

L'argument est une chaîne Telnet spécifiant le mot de passe de l'utilisateur. Cette commande doit être précédée immédiatement par la commande d'identification de l'utilisateur (USER), et, pour certains sites, elle complète l'identification de l'utilisateur. Pour des problèmes de sécurité il est préférable de masquer ce mot de passe lors de la frappe. Le serveur ne peut pas assurer cela, c'est au client à le faire.

#### ACCOUNT (ACCT)

L'argument est une chaîne Telnet spécifiant le compte de l'utilisateur. Cette commande n'est pas nécessaire, en effet certains sites associent un compte à chaque login, et des comptes pour des accès spécifiques, comme par exemple l'ajout de fichiers sur le site. Dans l'avenir cette commande pourra intervenir à tout moment lors de la connexion, et non plus uniquement lors de la séquence de login. Des codes spécifiques de réponse existent liés à cette commande. La réponse à une acceptation de mot de passe sera la numéro 332 si la phase ACCOUNT est nécessaire, et 230 si elle ne l'est pas. Si l'information ACCOUNT est nécessaire ultérieurement, alors le code envoyé sera le code 332 ou 532.

#### CHANGE WORKING DIRECTORY (CWD)

Cette commande permet à l'utilisateur de se promener dans l'arborescence sans avoir à se délogger et à se reconnecter. Les paramètres de transfert restent inchangés, et l'argument est un chemin d'accès au répertoire souhaité.

#### CHANGE TO PARENT DIRECTORY (CDUP)

Cette commande est un cas particulier de la commande CWD, et est incluse pour faciliter l'implémentation de programmes de transfert d'arborescences entre des systèmes utilisant des syntaxes différentes pour désigner le répertoire parent. Les codes des réponses sont identiques à ceux de la commande CWD.

**STRUCTURE MOUNT (SMNT)**

Cette commande autorise l'utilisateur à monter des structures de données de fichiers systèmes sans modifier son login ou son compte d'accès. Les paramètres de transfert restent inchangés. L'argument est le chemin d'accès désignant un répertoire, ou bien un groupe de fichiers dépendants du système.

**REINITIALIZE (REIN)**

Cette commande achève la commande USER, annulant toutes les informations d'entrées - sorties et de compte, excepté les transferts en cours qui sont autorisés à s'achever. Tous les paramètres sont résumés aux paramètres par défaut, et la connexion est laissée ouverte. Cet état est identique à celui dans lequel se trouve l'utilisateur juste après sa connexion. Une commande USER est nécessaire pour continuer.

**LOGOUT (QUIT)**

Cette commande termine une session, et si aucun transfert n'est en cours, le serveur ferme la connexion de contrôle. Si un transfert est en cours, la connexion va rester ouverte pour permettre l'envoi d'une réponse, puis va la fermer. Si un processus transfert des fichiers sous différentes identités d'utilisateurs, la commande REIN devra être utilisée plutôt que la commande QUIT. Si une fermeture inopinée de la connexion de contrôle survient, le serveur va effectuer les commandes ABOR (commande d'abandon) et QUIT.

**2) Paramètres de transfert****DATA PORT (PORT)**

L'argument est un numéro de port machine pour pouvoir établir la connexion pour les données. Les ports client et serveur sont définis par défaut, cette commande n'est donc pas nécessaire.

**PASSIVE (PASV)**

Cette commande indique au serveur DTP qu'il doit écouter sur un certain port de données qui n'est pas le port défini par défaut, et qu'il doit attendre une connexion plutôt que d'en initialiser une autre. La réponse inclut la machine et le port que le serveur écoute.

**REPRESENTATION TYPE (TYPE)**

Cet argument spécifie le type de représentation utilisé pour les données. Le format par défaut est ASCII Non-print.

**FILE STRUCTURE (STRU)**

L'argument est un simple caractère Telnet spécifiant la structure du fichier : F(file), R(record structure), P(page structure).

**TRANSFERT MODE (MODE)**

L'argument est un simple caractère Telnet spécifiant le mode de transfert des données : S(stream), B(block), C(compressed).

**3) Service FTP****RETRIEVE (RETR)**

Cette commande fait transférer au serveur DTP une copie du fichier précisé dans le chemin d'accès, vers soit le serveur, soit le client DTP, en fonction de ce qui se trouve à l'autre bout de la connexion.

**STORE (STOR)**

Le serveur DTP accepte les données transférées et les stocke comme fichiers sur son site. Si le fichier existe déjà, il l'écrase, sinon il le crée.

**STORE UNIQUE (STOU)**

Cette commande est comme la précédente, mais il est demandé au serveur DTP de créer le fichier avec un nom unique dans le répertoire, pour éviter tout écrasement. La réponse inclut le nom du fichier créé.

**APPEND (APPE)**

Si le fichier transféré existe déjà, alors les données transmises lui sont concaténées. Dans le cas contraire, il est créé.

**ALLOCATE (ALLO)**

Cette commande permet au serveur de réserver de l'espace de stockage pour le fichier qu'il va recevoir.

**RESTART (REST)**

L'argument représente le marqueur auquel le transfert doit être repris. Cette commande ne cause pas de transfert, mais positionne le fichier au marqueur indiqué. Cette commande doit être immédiatement suivie par la commande FTP appropriée pour continuer le transfert.

**RENAME FROM (RNFR)**

Pour renommer un fichier. Indique le chemin d'accès à ce fichier. Doit être suivie par RNTD.

**RENAME TO (RNTD)**

Précise le nouveau nom du fichier sélectionné avec la commande RNFR.

**ABORT (ABOR)**

Indique au serveur FTP qu'il doit abandonner la commande FTP précédente, et tous les transferts de données associés. Rien ne se passe s'il n'y a pas de connexion de données actives. S'il y en a une, elle est fermée, mais la connexion de contrôle reste en service.

**DELETE (DELE)**

Efface le fichier précisé dans le chemin d'accès. Si on souhaite effectuer une demande de confirmation, elle doit être faite au niveau du client FTP et non au niveau du serveur.

**REMOVE DIRECTORY (RMD)**

Efface le répertoire précisé.

**MAKE DIRECTORY (MKD)**

Création du répertoire dont on indique le chemin d'accès.

**PRINT WORKING DIRECTORY (PWD)**

Renvoie le nom du répertoire courant.

**LIST (LIST)**

Le serveur va envoyer une liste en réponse, mais il va l'envoyer sur le DTP passif. Si le chemin d'accès indique un répertoire ou d'autres groupes de fichiers, le serveur va transférer la liste des fichiers dans le répertoire précisé. Si le chemin d'accès est un fichier, alors les données sont envoyées dans le fichier.

**NAME LIST (NLST)**

Renvoie un listing du contenu du répertoire courant vers l'utilisateur.

**SITE PARAMETERS (SITE)**

Cette commande est utilisée par le serveur pour proposer des services spécifiques à son système qui sont essentielles pour le transfert, mais pas suffisamment universelles pour être incluses dans le protocole FTP. La nature de ces services et la spécification de leur syntaxe est précisée par la commande HELP SITE.

**SYSTEM (SYST)**

Cette commande permet de connaître le système sous lequel tourne le serveur.

**STATUS (STAT)**

Cette commande demande au serveur son statut. Elle peut être envoyée en cours de transfert, auquel cas le serveur va répondre sur l'état du transfert en cours, ou bien entre deux transferts, auquel cas la commande devra avoir des arguments. Si l'argument est un chemin d'accès, alors la commande sera analogue à la commande LIST, à ceci près que les informations circuleront sur la connexion de contrôle.

**HELP (HELP)**

Cette commande demande au serveur l'ensemble des informations le concernant, les informations étant renvoyées sur la connexion de contrôle. Il est fortement conseillé de rendre cette commande accessible à tout moment, y compris avant de recevoir la commande USER permettant d'identifier l'utilisateur.

## NOOP (NOOP)

Cette commande n'affecte aucun paramètre ni aucune commande précédemment saisie. Elle ne spécifie aucune action autre que le retour par le serveur d'une réponse OK.

## V/ Les réponses FTP

Les réponses sont là pour s'assurer de la synchronisation entre le client et le serveur. Toute commande génère au moins une réponse, et dans le cas où il y en a plusieurs, elles doivent pouvoir se distinguer sans ambiguïté. **Les réponses sont composées d'un numéro à 3 chiffres, utile pour les programmes, et d'un texte, pour l'utilisateur humain.**

Voici la signification des codes renvoyés par le serveur :

### Premier chiffre

- 1yz: réponse préliminaire positive, l'action demandée est en cours d'initialisation; attendre une nouvelle réponse avant de lancer une nouvelle commande.
- 2yz: réponse positive de réalisation, l'action demandée a bien été effectuée. En attente d'une nouvelle commande.
- 3yz: réponse intermédiaire positive, la commande a été acceptée, mais l'action demandée est suspendue en attendant des informations supplémentaires.
- 4yz: réponse négative de réalisation, la commande n'a pas été acceptée et l'action demandée n'a pas eu lieu, mais les conditions d'erreur ne sont que temporaires et la commande va pouvoir être envoyée à nouveau.
- 5yz: réponse négative permanente, la commande n'est pas acceptée, l'action demandée n'a pas lieu, mais ici on recommande au processus client de ne pas renouveler sa demande formulée de la même manière.

### Deuxième chiffre

- x0z : Syntaxe, cette réponse indique une erreur de syntaxe, une commande syntaxiquement correcte mais ne correspondant à aucune catégorie fonctionnelle, une commande non implémentée ou superflue.
- x1z : Information, réponses donnant des informations, par exemple réponses à des commandes STAT ou HELP.
- x2z : Connexions, réponses concernant la connexion de données.
- x3z : Authentification et comptes, réponses des phases de login et de changement de comptes.
- x4z : Non spécifié pour le moment
- x5z : Système de fichiers, indique le statut du serveur de fichiers vis à vis du transfert demandé ou d'une autre action sur le système de fichiers.

### Troisième chiffre

Le troisième chiffre donne une graduation plus fine dans la signification de chacune des catégories spécifiées à l'aide du second chiffre.