

Clients / Serveurs

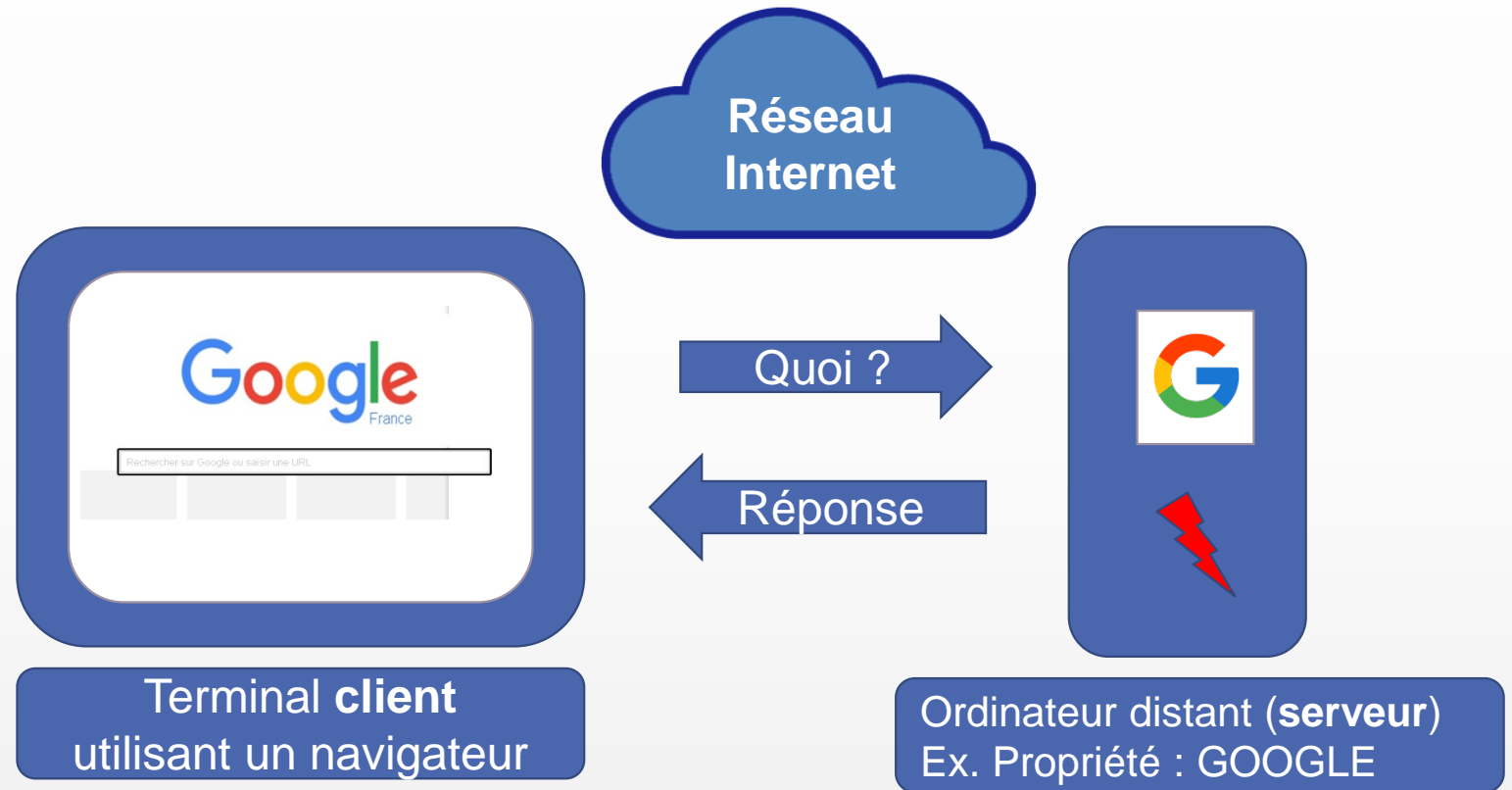
Notions de base des réseaux

Objectifs

- Connaitre ce qui se cache derrière la communication entre un client et un serveur web
- Connaitre les concepts de l'architecture réseau
- Savoir où et comment sont hébergés des sites web



Client / Serveur

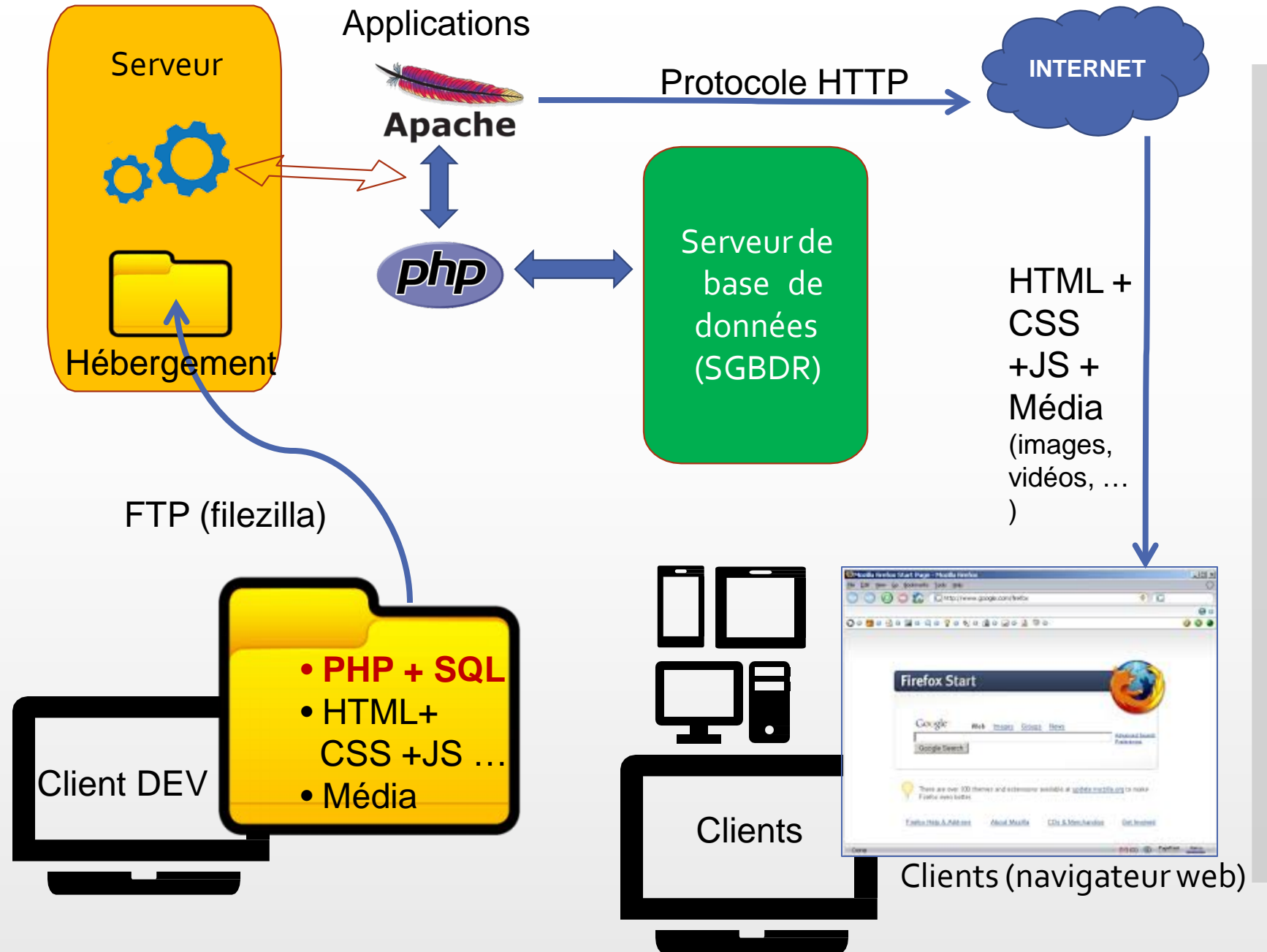




Client / Serveur

- Le **navigateur** joue le rôle du client **web**
- Le **serveur** héberge un ou plusieurs sites en ligne
- Le protocole d'échange entre un serveur et un navigateur web client est **HTTP**
Hypertext Transfer Protocol
- Pour le développement d'une application, client et serveur web peuvent être sur la même machine
- En production, le site est copié sur un serveur visible sur Internet, chez un hébergeur

Contexte Client / Serveur





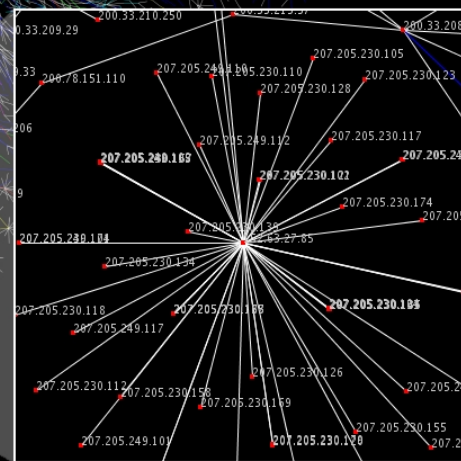
Client / Serveur

- Serveurs
 - Machines physiques ou **virtuelles**
 - Data centers
 - Serveurs dédiés ou partagés
 - Hébergeurs
 - Localisation des serveurs

Disponibilité

- Disponibilité d'un système ou d'un service informatique
- Indisponibilité en cas de maintenance ou de panne
- Disponibilité en % :
 - 90 % : 36,5 jours d'indisponibilité par an
 - 99 % : 3,65 jours d'indisponibilité par an
 - 99,999999 : 31,5 secondes d'indisponibilité par an
- Techniques :
 - Redondance
 - Mode dégradé
 - Prévention

Internet



Internet ?

Ordinateurs

- Clients : PC, MAC, tablettes, smartphones
- Serveurs
- Data center
- Problématiques des data centers :
 - Espace (disque, mémoire, physique)
 - Panne (haute disponibilité)
 - Énergie (électricité, refroidissement)
 - Sécurité (réplication, vie privée)

Internet ?

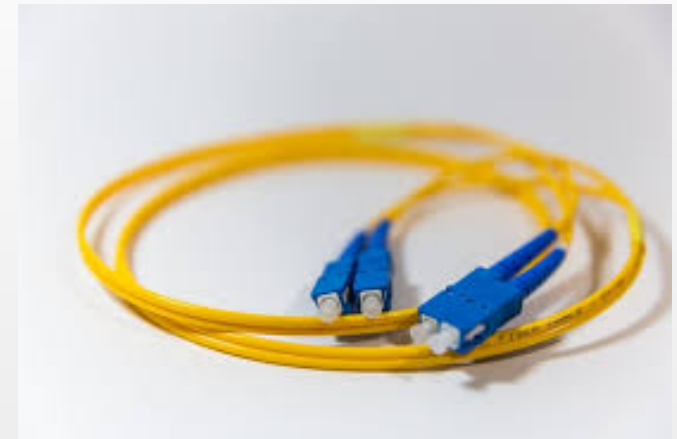
Groupes d'ordinateurs

- **LAN** pour Local Area Network, réseau local en français
 - Ordinateurs appartenant à une même organisation (Intranet)
 - 100 à 1000 utilisateurs
- **WAN** pour Wide Area Network, ou réseau étendu
 - Interconnexion de LAN sur de longues distances
 - Internet est un WAN

Internet ?

Liens filaires entre ordinateurs

- Câbles torsadés (réseau téléphonique) : 10 Mb/s
- Ethernet : câble RJ45 (LAN) : 100 Mb/s à 10 Gb/s
- CPL : courant porteur en ligne : 100 Mb/s
- Fibre optique (LAN, WAN) : 1 Gb/s à 1 Pb/s



Internet ?

Liaisons sans fil entre ordinateurs

- Bluetooth
 - Ondes radio UHF
 - Faible puissance d'émission
 - Courte distance
 - Connexion entre deux appareils
 - Débit : 2 Mb/s
- Wi-Fi (Wireless Fidelity)
 - Ondes radio UHF
 - Portée de 10 m en intérieur à 100 m en extérieur
 - Permet de créer un LAN
 - Début en 1997 avec un débit de 2Mb/s
 - Dernière norme : de 2 à 7Gb/s
- Connexions mobiles à Internet :
 - 1G : Radiocom 2000 (voix)
 - 2G : GSM (10 Kb/s, voix)
 - 2.5G : GPRS (40Kb/s, données)
 - Edge (appli multimédias)
 - 3G (2 Mb/s, voix et données)
 - 4G (100 Mb/s)
 - 5G (10 Gb/s)
- Dépendance de la fréquence de l'opérateur, du mobile, des antennes relai

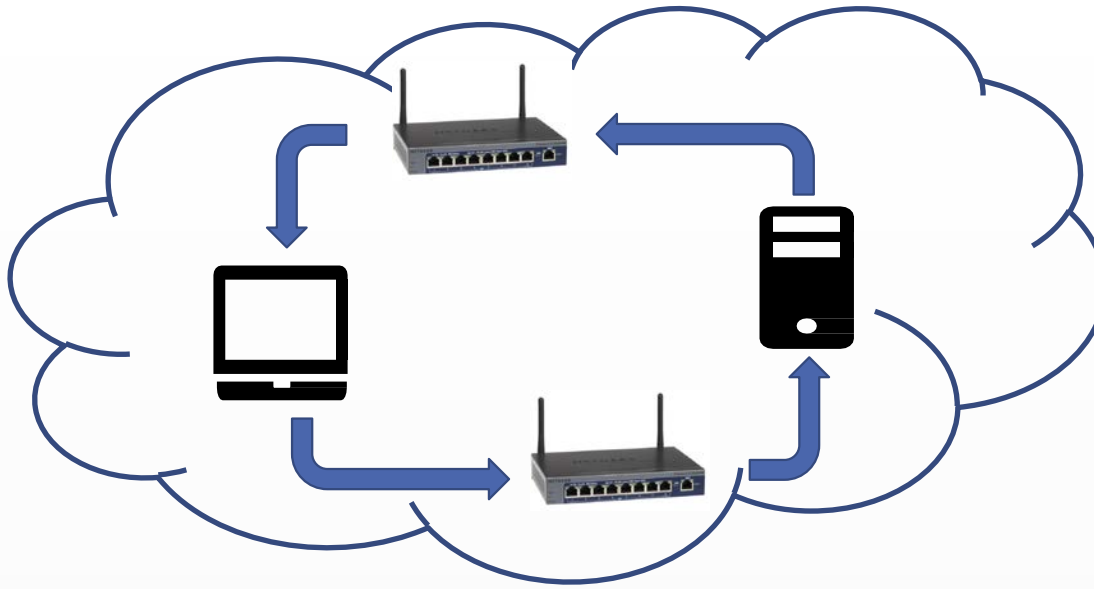
Internet ?

Routeurs

- Permet la création de sous-réseaux (distribution de nouvelles IP)
- Permet de relier un LAN à Internet (WAN)
- Contient un accès administrateur (micro logiciel intégré)
- Peut faire office de pare-feu : filtrage des paquets (bits) entrants ou sortants.
- **Votre box est un routeur.**



Résumé



- On vient de voir la structure physique sur laquelle est construite un réseau comme Internet
- Internet est une toile d'ordinateurs, un maillage avec des nœuds d'ordinateurs interconnectés par des « routeurs ».
- Les ordinateurs n'ont pas tous le même rôle :
 - Ceux qui cherchent une information ou un service {client}
 - Ceux qui ont les informations : ils savent rendre un service {serveur}

Les protocoles réseau

Définition d'un protocole réseau

- Un protocole réseau permet :
 - d'échanger des informations de façon structurée
 - entre un émetteur et un destinataire identifiés par leurs adresses **IP** (*Internet Provider*) ou **MAC** (*Media Access Control* ou adresse physique en français).
- Les protocoles de « *bas niveau* » échangent à partir de l'adresse MAC
- Les protocoles de « *haut niveau* » à partir de l'adresse IP
- Couches basse (matériel) et haute (logiciel)
- Pas un protocole, mais des protocoles : chaque couche réseau a son ou ses protocoles réseau

Protocoles connus

- Les protocoles suivants sont basés sur TCP/IP
- HTTP (transport de pages HTML, de fichiers, d'images)
- FTP (transport de fichiers sur un serveur)
- SMTP et IMAP POP3 (envoi / réception d'email)
- Ce sont des protocoles de haut niveau
- HTTP est le protocole de base du web.

Protocole TCP/IP

- Protocole IP est le principal protocole utilisé sur Internet
- Il permet d'échanger des données entre un client et un serveur ayant une adresse IP
- Protocole TCP (*Transfer Control Protocol*) se charge :
 - de découper un message en paquets (taille max 1500 o)
 - de numéroté ces paquets, pour ensuite reconstituer le message correctement
 - de s'assurer du bon acheminement de ces paquets (accusé de réception, ré-envoi en cas de perte)
 - de réassembler les paquets reçus
- Le protocole TCP se base sur le protocole IP

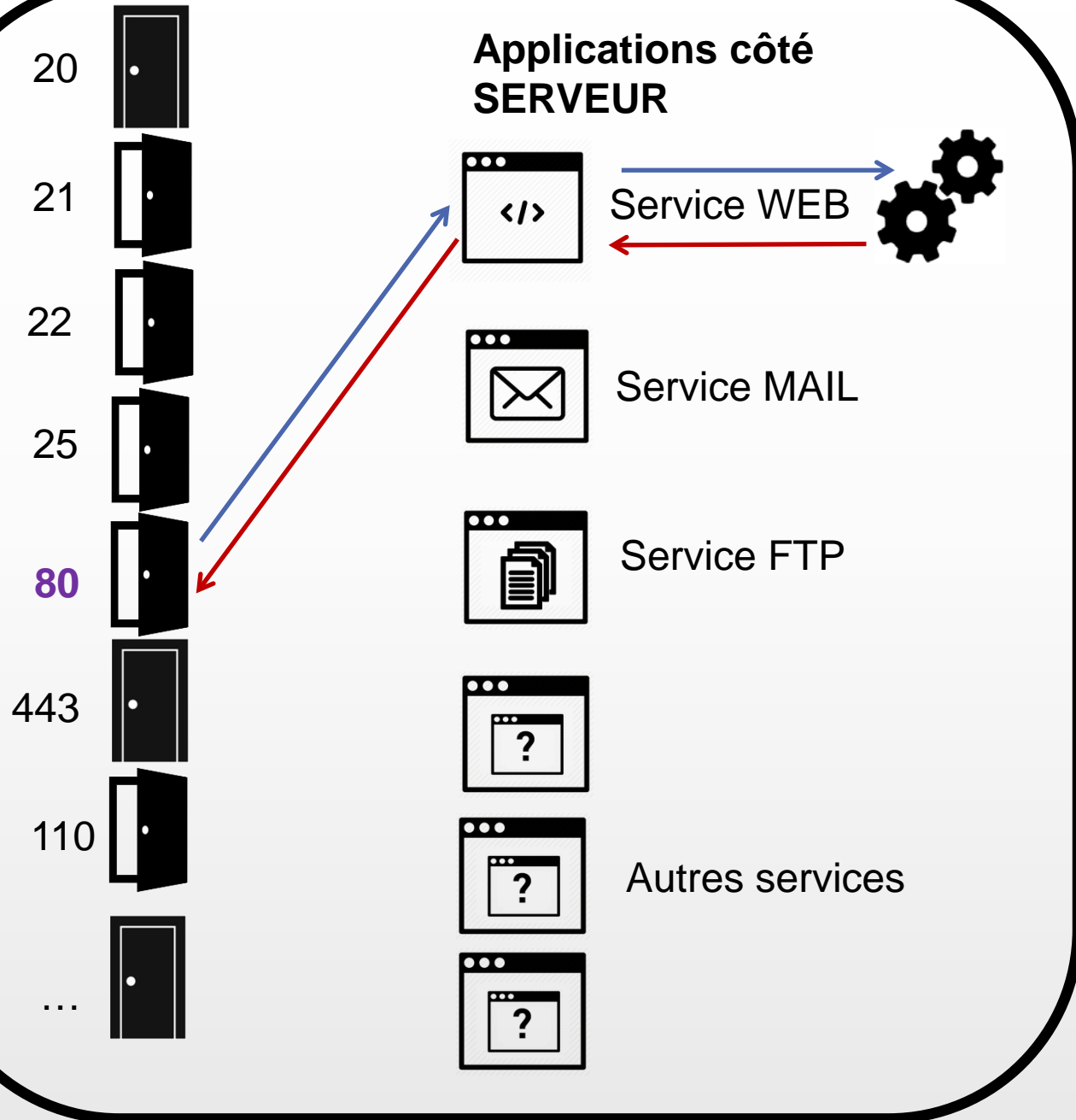
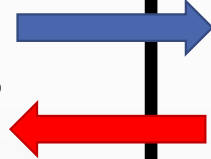
Ports TCP/IP

- Côté serveur les protocoles utilisés sont associés à des portes d'entrée appelées ports
- Ces portes permettent à l'ordinateur d'identifier l'application qui va traiter l'information.
- Les ports sont désignés par des numéros :
 - Protocole HTTP = port 80
 - Protocole FTP = port 21
 - Protocole POP = port 110
- Il existe en théorie plus de 65 000 ports disponibles sur une seule IP, d'où l'importance de filtrer les ports d'entrée/sortie via un Firewall (ou pare-feu).

<http://mon-serveur.com>

Protocole
TCP/IP

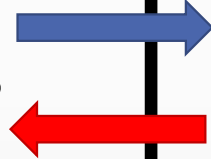
PORTS



<https://mon-serveur.com>

Protocole
TCP/IP

PORTS



20

21

22

25

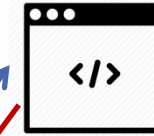
443

80

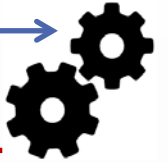
110

...

Applications côté SERVEUR



Service WEB +
Protocoles de sécurité



Service MAIL



Service FTP



Autres services

Services

Applications côté serveur sur l'environnement GNU/Linux

Service	Protocole	Port	Application (Linux)
WEB	http	80	Apache, Nginx, ...
Secure WEB	https	443	Apache, Nginx, ...
FTP	ftp	21	ProFTPD, PureFTPD, VSFTPD, ...
Secure FTP	ftps, sftp	21,22	ProFTPD, PureFTPD, VSFTPD, ...
Secure remote	ssh	22	OpenSSH, ProFTPD, MySecureShell, ...
Telnet	telnet	25	Telnetd, KpyM, Telnet Server, ...
Mail (receive)	pop	110	Dovecot, Cyrus IMAP, Zimbra, ...
Mail (receive)	imap	143	Dovecot, Cyrus IMAP, Zimbra, ...
Secure Mail ...	imap ssl	143,993	Dovecot, Cyrus IMAP, Zimbra, ...
Mail (send)	smtp	25	Postfix, OpenSMTPD, Zimbra, ...
Secure Mail ...	smtp ssl	587,465	Postfix, OpenSMTPD, Zimbra, ...

liste non-exhaustive

Client / Serveur FTP

File Transfer Protocol

- Objectif : mettre à jour votre site web hébergé sur un serveur distant
- Le serveur distant met à votre disposition :
 - Un serveur web : il conserve le site web pour qu'il soit consulté
 - Un serveur FTP : donne un accès distant au site web pour qu'on le mette à jour.
- Exemple avec le logiciel FileZilla (client FTP)
 - Connexion sécurisée au serveur FTP
 - Lister les fichiers / dossiers disponibles
 - Déposer des fichiers sur le serveur (upload)
 - Récupérer des fichiers du serveur (download)
 - Créer des dossiers sur le serveur
 - Supprimer, renommer, déplacer des fichiers / dossiers
 - Suivre les transferts, les relancer en cas d'échec.

TP FTP

- Télécharger / Ouvrir l'application : [Filezilla](#) Client
- Se connecter au serveur FTP du NAS
 - Adresse : **IP du NAS**
 - Login : **dev**
 - Mot de passe : **dev**
- Editez / Déposez un fichier HTML avec votre prénom :
 - **mon_prénom.html**
- Voir le résultat sur :
 - **http://-IP-du-NAS**



Routage

Adresses IP

- Sur un réseau d'ordinateurs, un émetteur et un destinataire sont identifiés par :
 - Leur adresse IP (couche haute : logicielle)
 - Leur adresse MAC (adresse physique unique, couche basse)
- Exemple adresse IP v4 : 192.168.1.120
- Exemple adresse IP v6 : fe80:f5b7:0:b5d8:a78a:ae8c:0:ccdd
- Exemple adresse MAC : 15-8C-A1-43-AB-DF
- Une adresse IP **est unique** sur un réseau donné (LAN ou WAN)
- IP v4 - IP v6
 - V4 : **décimale** / V6 : **hexadécimale**
 - V4 : **32 bits** (4 octets). V6 : **128 bits** (16 octets)
 - Sur un réseau **LAN filaire** (Rj45), l'IP attribuée **sera V4**
 - Sur un réseau **sans fil (wifi)**, l'IP attribuée **sera V6**

TP

Adresses IP

- Ouvrez une invite de commande ou un terminal
- Lancez la commande « ipconfig » (« ifconfig » sur Mac/Linux)
- Quelle est l'adresse IP qui vous a été attribuée ?
- Serveur DHCP :
 - Un routeur donne dynamiquement une adresse IP à une machine qui se connecte sur son réseau
 - Pas forcément la même adresse à chaque connexion

TP depuis une invite de commande ou un terminal



Activer votre session **STORMSHIELD**



Saisir les commandes suivantes depuis une invite de commande ou un terminal :

- `ping google.fr`
- `ping google.com`
- `ping toto.fr` (ctrl+c pour arrêter)
- `tracert google.fr`
- `ping /?`
- `tracert /?`

DNS

- Je saisis le nom [google.fr](https://www.google.fr) et c'est automatiquement traduit en adresse IP, comment ?
- Serveur DNS : **Domain Name System**
- Annuaire de correspondance entre des adresses et des noms
- Plusieurs adresses possibles pour un même nom de domaine appelé le sous-domaine, ex : **drive**.google.com, **www**.monsite.com, **www** est un sous domaine !

Saisir la commande suivante pour retrouver l'IP du domaine Facebook :

- **nslookup facebook.com**

Saisir l'IP trouvée dans un navigateur

« *Résultat ne faisant pas autorité ...* »

- Même action avec le domaine : **instagram.com**
- Quelle conclusion ?

DNS et nom de domaine

- **google.fr** (préfixe + extension)
- Un préfixe et plusieurs extensions
- Sous-domaines : **mail.google.fr**
 - **drive.google.fr**
 - **www.google.fr**

Mémo des commandes réseaux

- **ping** :
 - Commande permettant de savoir si un ordinateur est accessible depuis la machine où la commande est saisie
- **tracert** :
 - Commande donnant le chemin pour aller d'un ordinateur à un autre
 - Donne la liste des routeurs traversés
 - Donne le nombre de sauts pour aller à la destination
 - Donne si possible le temps entre chaque saut
- **nslookup** :
 - Commande permettant de résoudre L'IP d'un nom de domaine
 - Consulte le(s) serveur(s) DNS relié(s) au domaine et le traduit en IP V4.



Pour aller plus loin

Hébergements

→ Dédié :

- Ressources physiques qui vous sont réservées.
- Deux catégories :
 - Serveur virtuel ou VPS (*virtual private server*) : plusieurs serveurs virtuels sur un même serveur physique
 - Serveur physique
- Offres plus coûteuses car plus performantes et plus personnalisables.
- Nécessite davantage de connaissances système que la solution mutualisée.

→ Mutualisé :

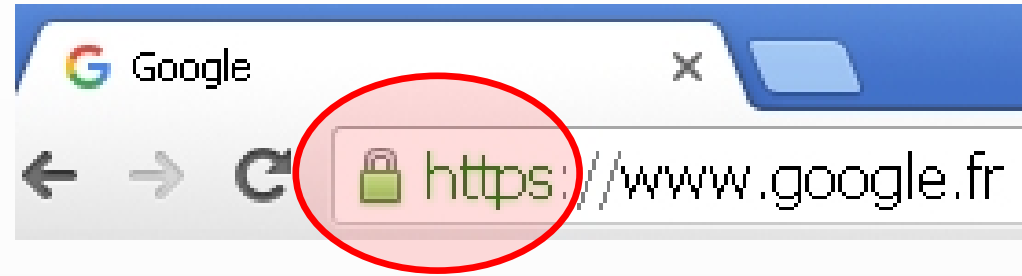
- Plusieurs sites sur un même serveur physique.
- Convient aux sites de taille moyenne avec un milliers de visites par mois.
- Linux (serveur LAMP) + services préinstallés (wordpress).

Sécurité

- [OWASP](#) (*Open Web Application Security Project*)
- Bonnes pratiques :
 - Sauvegarde
 - Virus (mail, mise à jour)
 - Mot de passe (compliqué, pas écrit, changement fréquent, non partagé)
 - Double authentification
 - Mise à jour régulièrement de l'OS et des logiciels
- Chiffrement/ Signature :
 - Certificat SSL
 - Clé privée / clé publique
 - HTTPS
- Coté code:
 - Utilisation de Frameworks ou CMS mis à jour régulièrement.

HTTPS

TLS / SSL : La sécurité sur Internet



- Chiffrement des données entre le client et le serveur

Le client accepte le certificat du serveur et chiffre les données émises

Le client est sûr que seul le serveur peut lire ses données

- Service gratuit côté serveur : **Let's Encrypt**