



**Lyon 1**



département  
**Informatique**

Université Claude Bernard Lyon 1

**Licence Math-Informatique 1<sup>ère</sup> année**

**Partie 1**

Olivier Glück

Université LYON 1 / Département Informatique

Olivier.Gluck@univ-lyon1.fr

<http://perso.univ-lyon1.fr/olivier.gluck>

# Copyright

- Copyright © 2026 Olivier Glück; all rights reserved
- Ce support de cours est soumis aux droits d'auteur et n'est donc pas dans le domaine public. Sa reproduction est cependant autorisée à condition de respecter les conditions suivantes :
  - Si ce document est reproduit pour les besoins personnels du reproducteur, toute forme de reproduction (totale ou partielle) est autorisée à la condition de citer l'auteur.
  - Si ce document est reproduit dans le but d'être distribué à des tierces personnes, il devra être reproduit dans son intégralité sans aucune modification. Cette notice de copyright devra donc être présente. De plus, il ne devra pas être vendu.
  - Cependant, dans le seul cas d'un enseignement gratuit, une participation aux frais de reproduction pourra être demandée, mais elle ne pourra être supérieure au prix du papier et de l'encre composant le document.
  - Toute reproduction sortant du cadre précisé ci-dessus est interdite sans accord préalable écrit de l'auteur.

# Bibliographie

- « Réseaux », 4ième édition, Andrew Tanenbaum, Pearson Education, ISBN 2-7440-7001-7
- « Réseaux et Télécoms », Claude Servin, Dunod, ISBN 2-10-007986-7
- « Analyse structurée des réseaux », 2ième édition, J. Kurose et K. Ross, Pearson Education, ISBN 2-7440-7000-9
- « TCP/IP Illustrated Volume 1, The Protocols », W. R. Stevens, Addison Wesley, ISBN 0-201-63346-9
- « TCP/IP, Architecture, protocoles, applications », 4ième édition, D. Comer, Dunod, ISBN 2-10-008181-0
- « An Engineering Approach to Computer Networking », Addison-Wesley, ISBN 0-201-63442-6

# Liens utiles (1)

- La page de LIFRW Introduction aux réseaux et au web  
[http://perso.univ-lyon1.fr/olivier.gluck/supports\\_enseig.html#LIFRW](http://perso.univ-lyon1.fr/olivier.gluck/supports_enseig.html#LIFRW)
- La page de l'UE Unix  
[http://perso.univ-lyon1.fr/thierry.excoffier/COURS/pratique\\_d\\_unix.html](http://perso.univ-lyon1.fr/thierry.excoffier/COURS/pratique_d_unix.html)
- HTML, la page officielle  
<https://html.spec.whatwg.org/multipage/>
- Memento des balises HTML  
<https://openclassrooms.com/fr/courses/1603881-creez-votre-site-web-avec-html5-et-css3>
- Un tutoriel HTML et CSS  
<https://www.w3.org/Style/Examples/011/firstcss.fr.html>
- CSS, la page officielle  
<https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.fr.html>
- La page des développeurs Mozilla  
<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web>



# Liens utiles (2)

- En apprendre + sur le CSS

<https://openclassrooms.com/fr/courses/1603881-creez-votre-site-web-avec-html5-et-css3>

- Un tutoriel CSS

<http://flukeout.github.io/>

- Manuel officiel des fonctions PHP

<http://php.net/manual/fr/>

- HTTP, la page officielle

<https://www.w3.org/Protocols/>

- Mieux comprendre le Web

<https://openclassrooms.com/fr/courses/1946386-comprendre-le-web>

- Codes des réponses HTTP

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_des\\_codes\\_HTTP](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_codes_HTTP)

- Documents normatifs dans TCP/IP

<http://www.rfc-editor.org/>

# Liens utiles (3)

- Valideur de code HTML  
<https://validator.w3.org/nu/>
- Valideur de code CSS  
<https://jigsaw.w3.org/css-validator/>
- Un éditeur intégré en ligne HTML/CSS/Javascript  
<https://jsbin.com/sipujup/1/edit?html,output>
- Un éditeur collaboratif en ligne permettant d'exécuter du PHP  
[https://www.tutorialspoint.com/execute\\_php\\_online.php](https://www.tutorialspoint.com/execute_php_online.php)



département  
**Informatique**

Université Claude Bernard Lyon 1

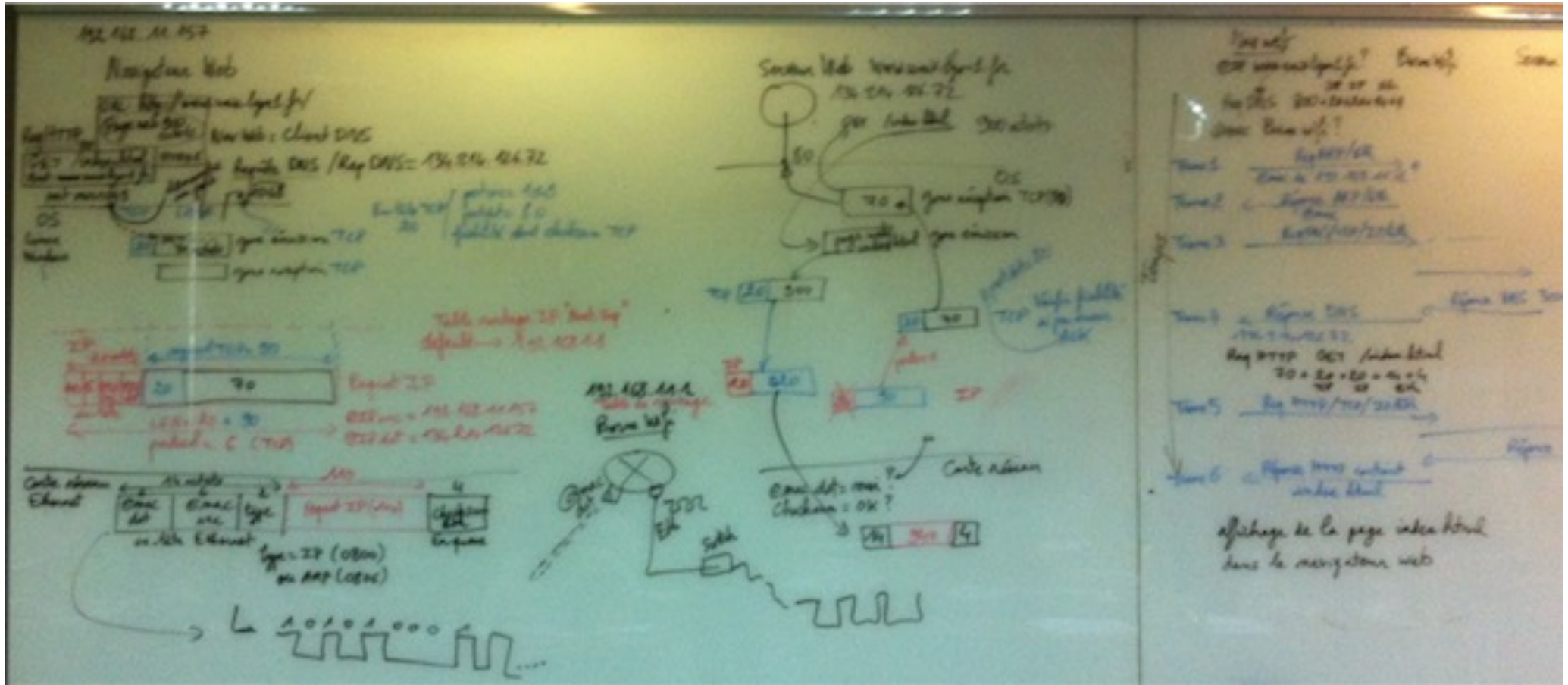
# Organisation pratique et contenu du module

Objectifs du module  
Organisation du module  
Planning du module  
Plan du cours  
Contenu des TP

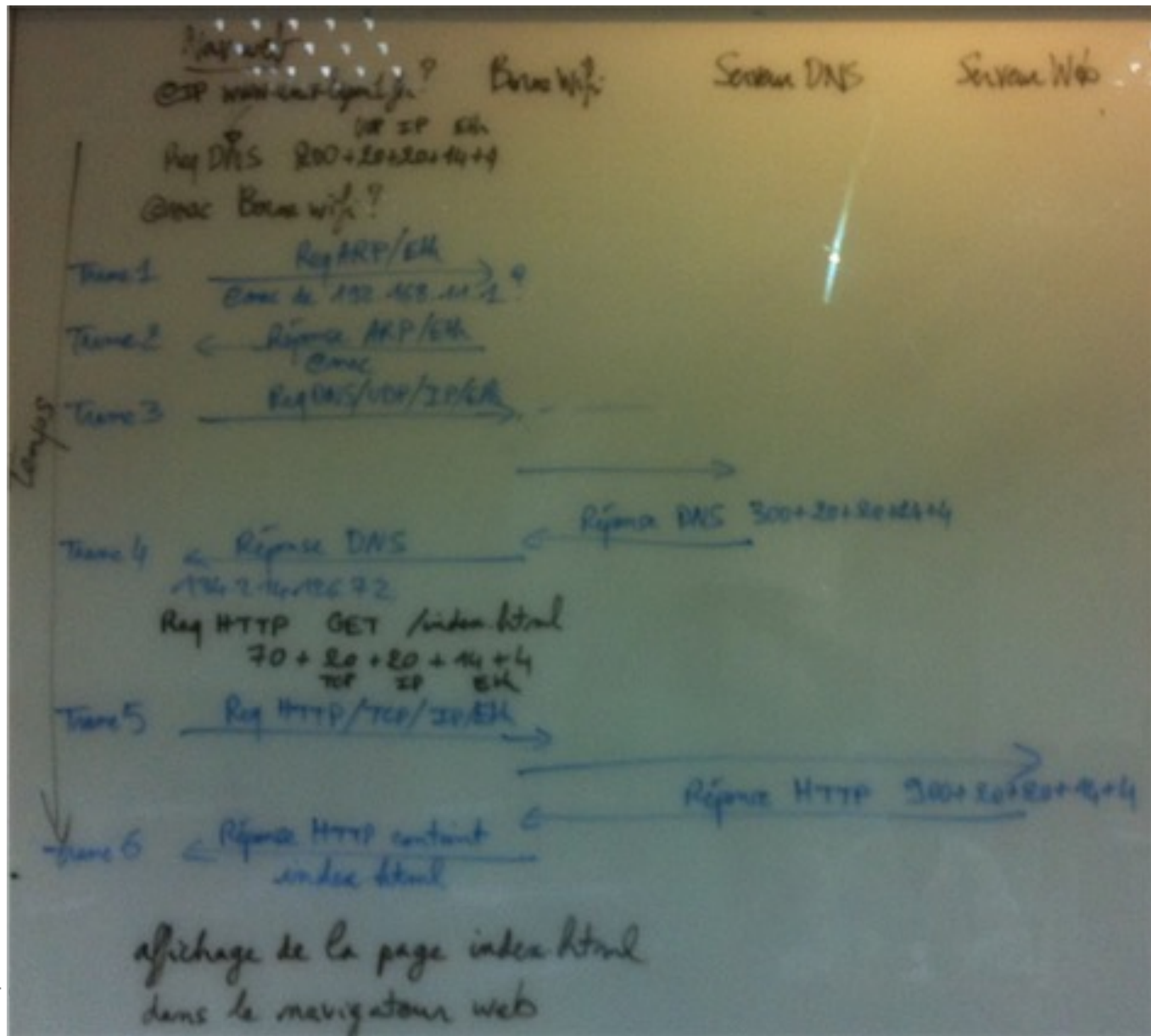
# Objectifs du module

- Vous faire découvrir les réseaux informatiques et le fonctionnement d'Internet et ses applications
- Vous faire comprendre tout ce qui se passe quand un navigateur web demande une page web à un serveur web
- Vous faire comprendre comment fonctionne votre connexion à Internet chez vous
- Vous initier à la programmation web
- Vous initier à la configuration d'un réseau informatique
- Vous donner des éléments pour résoudre des pannes simples du type « Internet ne marche pas ! »

# A la fin du module !



Cette image et la suivante correspondent à la photo d'un tableau dont le contenu n'a pas d'importance à ce stade



# Organisation du module

- Toutes les informations sont sur le MOOC de l'UE
- Avant de m'envoyer un mail... regardez sur la page
- **Pour les TP, contactez votre prof de TP (son mail sur Tomuss)**
- 6 séances de CM, 3 séances de TD, 11 séances de TP (1h30)
- Les groupes de TP doivent être respectés
- Validation de l'UE : **1/3 CC, 2/3 Examen**
  - Présences, participation, progression en TD/TP
  - Il faut avancer les TP chez vous en dehors des séances de TP : il est attendu au moins 18h de travail personnel
  - Examen final (max 1h) en amphi sans document (QCM)



# Planning du module

- Une séance de TP chaque semaine + 1 CM ou TD
  - Vous devez travailler entre chaque séance de TP
  - Vous êtes seul sur la machine
  - Tous les TP se font sous Linux : révisez l'UE Unix
  - Si vous êtes absent à une séance, vous pouvez la rattraper la semaine suivante dans un autre groupe à condition de trouver de la place
  - Les justificatifs d'absence ne sont pas pris en compte sauf si absence prolongée (> 15 jours)

-----		ABCDE	Ens	GHIJKL	Ens	NOPQR	Ens	TUVWX	Ens
19/01/2026	08h00								
19/01/2026	09h45								
19/01/2026	11h30	CM-1	OG	CM-1	OG				
-									
20/01/2026	14h00					CM-1	OG	CM-1	OG
20/01/2026	15h45								
20/01/2026	17h30								
-----									
26/01/2026	08h00	TP-1	OG Fdu QD LB EG						
26/01/2026	09h45	CM-2	OG	CM-2	OG				
26/01/2026	11h30			TP-1	OG Fdu EG LD LB QD				
-									
27/01/2026	14h00					TP-1	OG LD EJ LB QD		
27/01/2026	15h45					CM-2	OG	CM-2	OG
27/01/2026	17h30							TP-1	OG LD EJ LB QD
-----									
02/02/2026	08h00			TP-2	OG Fdu EG LD LB QD				
02/02/2026	09h45	CM-3	OG	CM-3	OG				
02/02/2026	11h30	TP-2	OG Fdu QD LB EG						
-									
03/02/2026	14h00							TP-2	OG LD EJ LB QD
03/02/2026	15h45					CM-3	OG	CM-3	OG
03/02/2026	17h30					TP-2	OG LD EJ LB QD		
-----									
09/02/2026	08h00	TP-3	OG Fdu QD LB EG						
09/02/2026	09h45	TD-1	OG Fdu QD						
09/02/2026	11h30			TP-3	OG Fdu EG LD LB QD				
-									
10/02/2026	14h00							TP-3	OG LD EJ LB QD
10/02/2026	15h45					TD-1	OG LD EJ		
10/02/2026	17h30					TP-3	OG LD EJ LB QD		
-----									



# Plan du cours

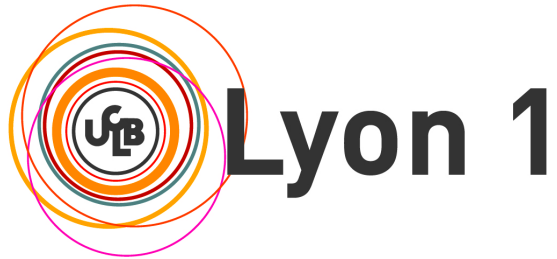
- CM1 : Internet, les réseaux et le web
- CM2 : Pages HTML et feuilles de styles CSS
- CM3 : Web interactif, formulaires, pages dynamiques et PHP
- CM4 : Protocole HTTP, méthodes GET et POST
- CM5 : Les applications d'Internet
- CM6 : La couche transport : les protocoles TCP et UDP
- CM7 : Le protocole IP
- CM8 : Les protocoles Ethernet, ARP et ICMP. Synthèse des échanges entre un client et serveur Web

# Contenus des TP (1)

- Deux TP d'initiation à la programmation Web
  - Séance 1 : concevoir une petite calculatrice dans une page HTML/CSS, comprendre les interactions avec le serveur Web via un formulaire et l'exécution d'un petit programme PHP
  - Séance 2 : concevoir un calculateur d'adresse IP dans une page HTML/CSS, comprendre les interactions avec le serveur Web via un formulaire et l'exécution d'un petit programme PHP
- Deux TP de programmation d'un réseau social
  - Séance 1 : concevoir la partie cliente grâce à des formulaires, gestion d'un répertoire partagé, écriture dans des fichiers avec des métadonnées
  - Séance 2 : concevoir l'affichage du réseau social par un tri et une lecture des fichiers stockés dans le répertoire partagé, faire des feuilles de styles CSS pour personnaliser l'affichage

# Contenus des TP (2)

- Deux TP d'initiation aux réseaux informatiques
  - Mettre en place une architecture réseau permettant des échanges entre un navigateur web et un serveur web
  - Concevoir dans un émulateur de réseaux une architecture composée d'un PC client avec navigateur web, d'une box, de deux routeurs intermédiaires, d'un serveur web et d'un serveur DNS
  - Configurer les équipements : adressage des cartes réseaux, routage, NAT, DNS
  - Tester la configuration et le bon fonctionnement de l'architecture
  - Observer les échanges HTTP, DNS, TCP, IP, ARP, Ethernet et être capable de les analyser
  - Observer la différence entre HTTP et HTTPS



département  
**Informatique**

Université Claude Bernard Lyon 1

# CM1 : Internet, les réseaux et le web

Internet et les réseaux  
Exemple du réseau de l'université  
Le World Wide Web

# Plan du CM1

- Internet et les réseaux
  - Qu'est-ce qu'un réseau ? Qu'est-ce qu'Internet ?
  - L'architecture TCP/IP
  - Liaisons et transmission de l'information, les supports de transmission, les composants d'un réseau, les différents types de réseaux
- Exemple du réseau de l'université
- Le World Wide Web
  - Qu'est-ce que le web ?
  - Format simple des URL
  - Le navigateur et le serveur web



département  
**Informatique**

Université Claude Bernard Lyon 1

# Internet et les réseaux

Qu'est-ce qu'un réseau ?

Qu'est-ce qu'Internet ?

L'architecture TCP/IP

Liaisons et transmission de l'information

Les supports de transmission

Les composants d'un réseau

Les différents types de réseaux

# Qu'est-ce qu'un réseau ? (1)

- « Télécommunications » :
  - Toute transmission, émission ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toute nature, par fil, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques.
- « Réseau de communication » :
  - Ensemble de ressources (artères de transmission, commutateurs, ...) mis à la disposition d'équipements terminaux pour leur permettre d'échanger de l'information.

# Qu'est-ce qu'un réseau ? (2)

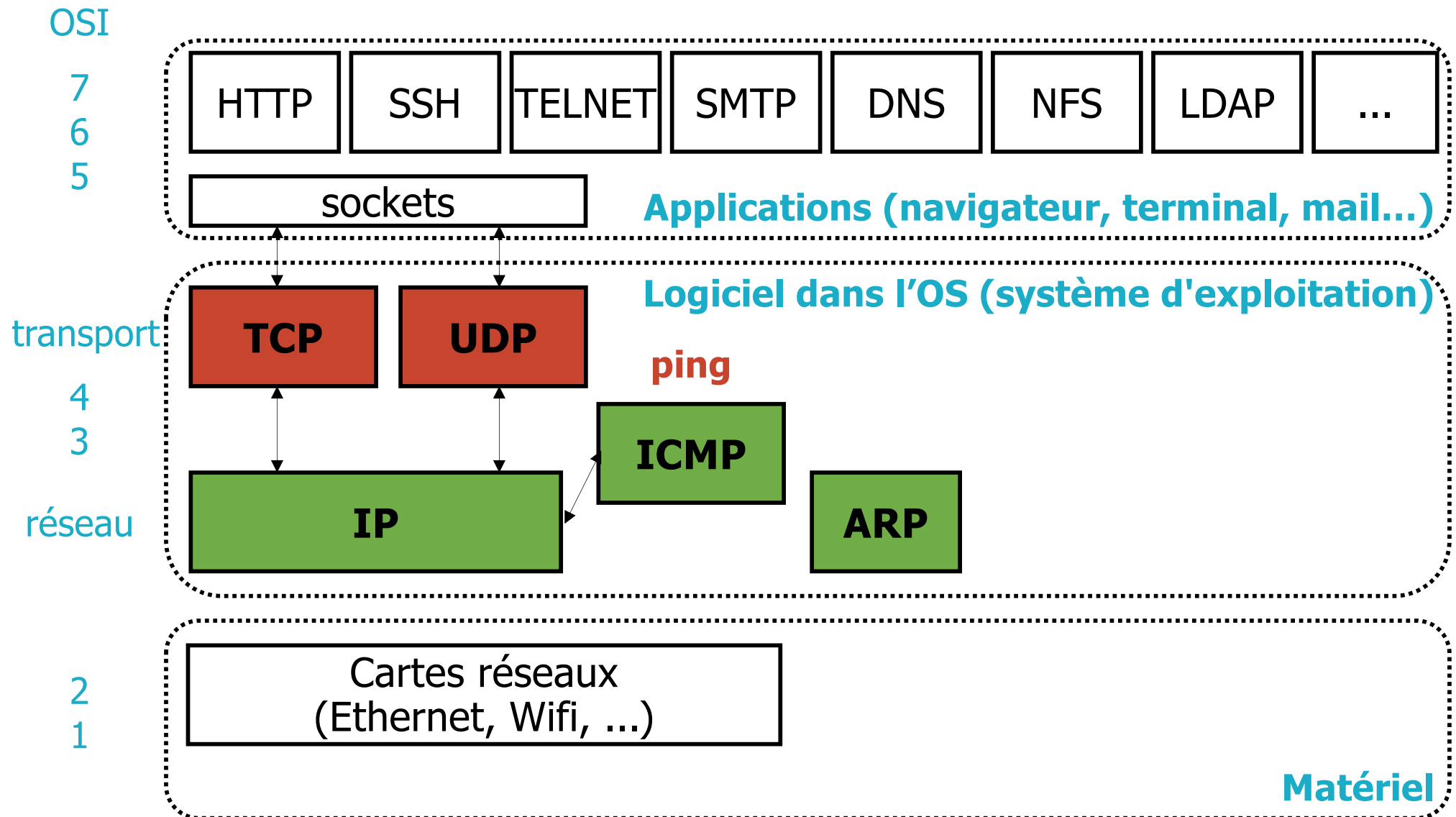
- « Réseau public » :
  - Réseau accessible à tous moyennant une redevance d'usage.
- « Réseau privé » :
  - Réseau regroupant une communauté d'utilisateurs appartenant à une même organisation.
- « Réseau privé virtuel » ou VPN :
  - Simulation d'un réseau privé à travers un réseau public grâce au chiffrement des données.



# Qu'est-ce qu'Internet ?

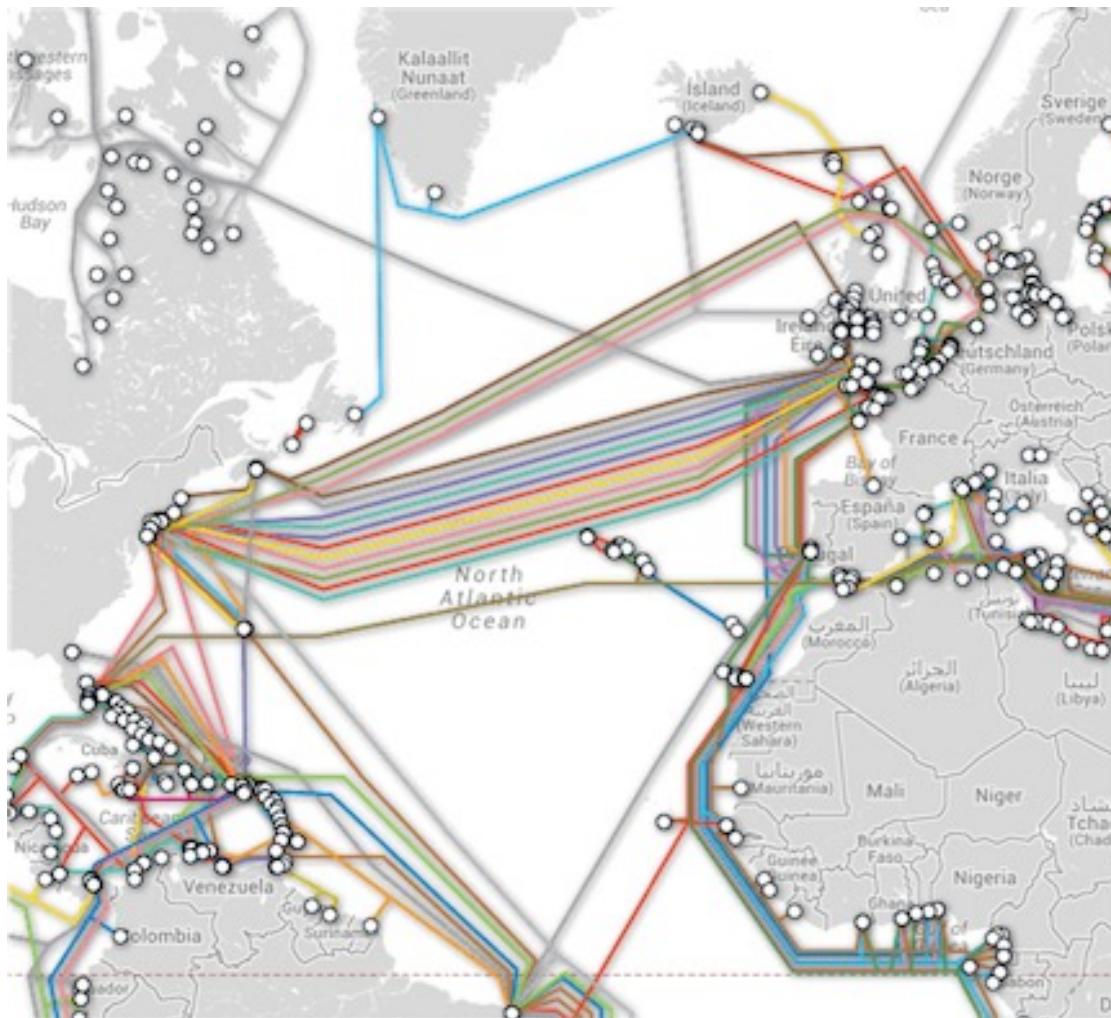
- Internetworking : un réseau de réseaux, le réseau public mondial, des équipements d'interconnexion
  - Des liaisons de toutes sortes (câbles, satellites...)
  - Répéteurs, commutateurs, routeurs
- Une architecture réseau appelée TCP/IP
  - Des protocoles de communication très variés
    - Réalise un service grâce à un algorithme
    - Définit le format des messages échangés (Requêtes/Réponses)
  - Des opérateurs
    - Possèdent les infrastructures du réseau (liaisons et équipements)
    - Gèrent et administrent le réseau
- Pour faire quoi ?
  - Permettre aux utilisateurs d'exécuter des applications
  - Grâce à des fournisseurs d'accès à Internet (FAI ou ISP)

# L'architecture TCP/IP : protocoles d'Internet



# Les liaisons sous-marines

Source <http://www.submarinecablemap.com/>



## Submarine Cable List

### Apollo

[Email link](#)

RFS: February 2003

Cable Length: 13,000 km

Owners: Alcatel-Lucent, Vodafone

URL: <http://www.apollo-scs.com>

## Landing Points

Bude, United Kingdom

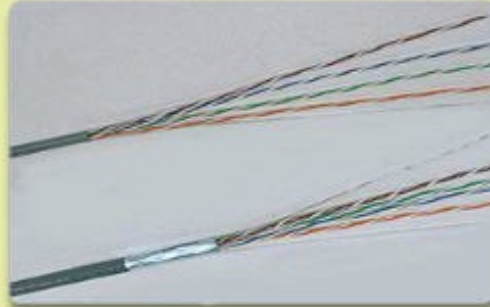
Lannion, France

Manasquan, New Jersey, United States

Shirley, New York, United States

# Les supports de transmission (3)

**Cuivre**



**Fibre optique**

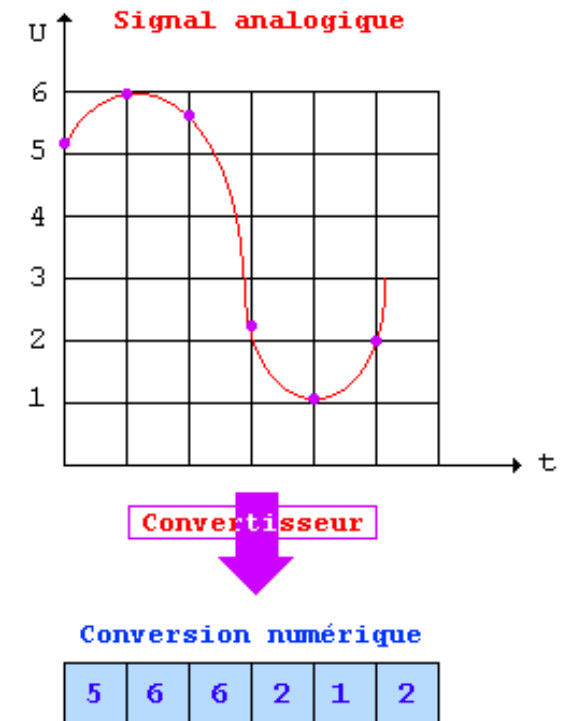
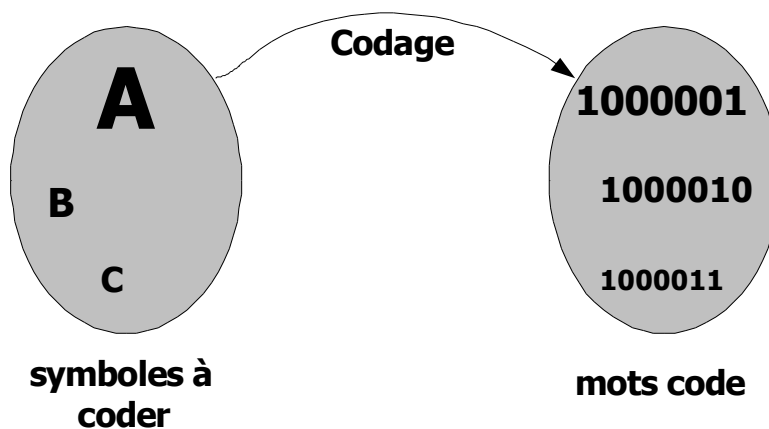


**Sans fil**



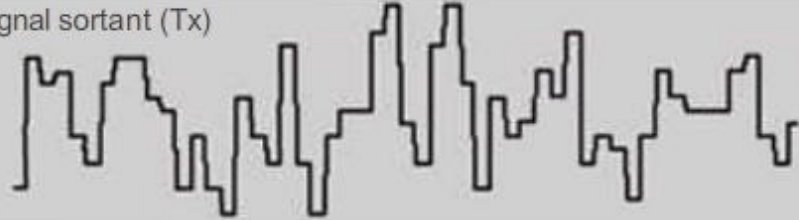
# Traitement de l'information avant envoi

- Il faut associer une valeur binaire à chaque élément d'information
  - Numérisation de l'information pour des données continues (échantillonnage)
  - Codage de l'information pour des données discrètes (code Baudot, code ASCII...)



# Les supports de transmission (4)

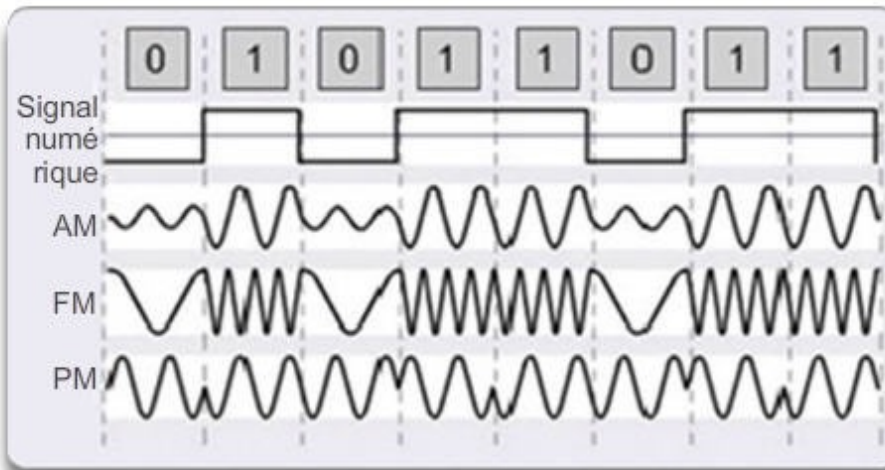
Signal sortant (Tx)



**Signaux électriques -**  
câble en cuivre



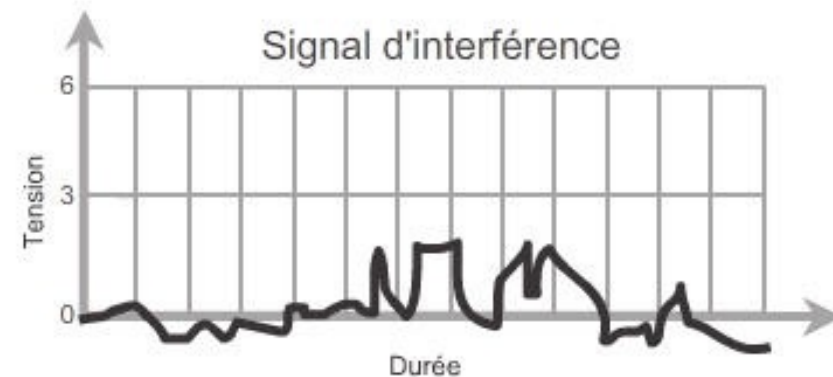
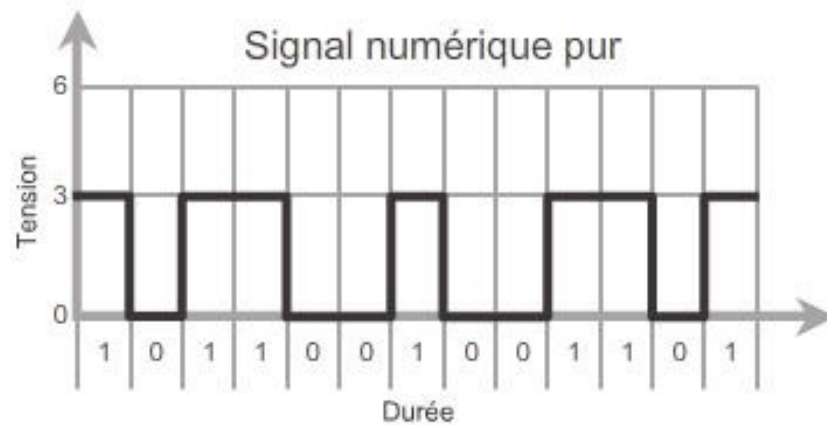
**Impulsion lumineuse -**  
câble à fibre optique



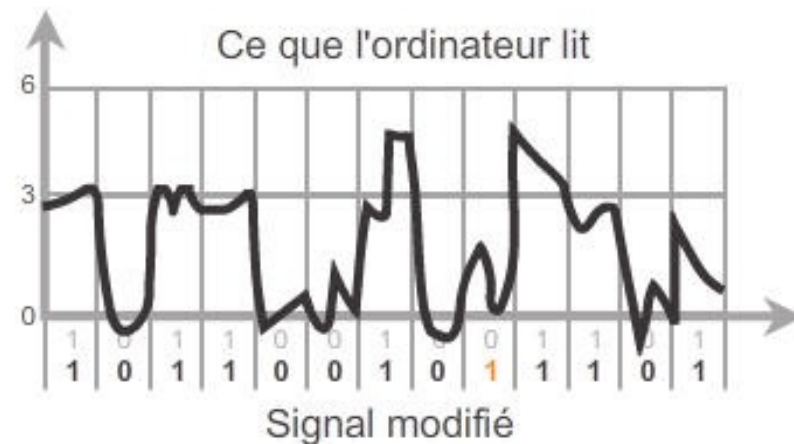
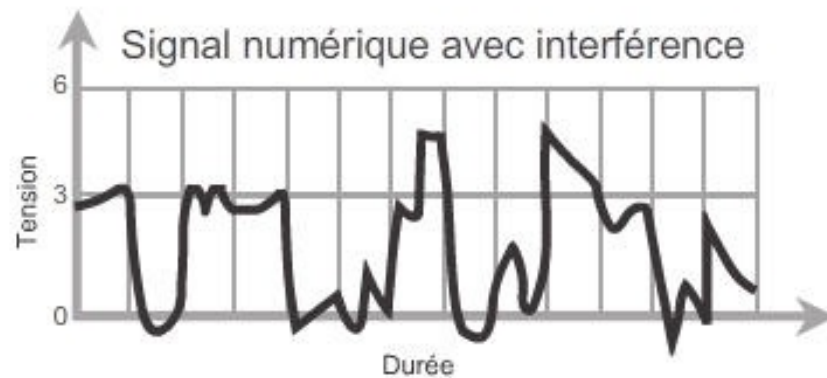
**Signaux hyperfréquence -**  
sans fil



# Les supports de transmission (5)



## Exemple d'interférences sur un support cuivre



# Les composants d'un réseau

## Périphériques finaux



Ordinateur de bureau



Ordinateur portable



Imprimante



Téléphone IP



Tablette sans fil



Terminal TelePresence

## Périphériques intermédiaires



Routeur sans fil



Commutateur LAN



Routeur



Commutateur multicouche



Pare-feu

## Supports réseau



Supports sans fil



Supports LAN

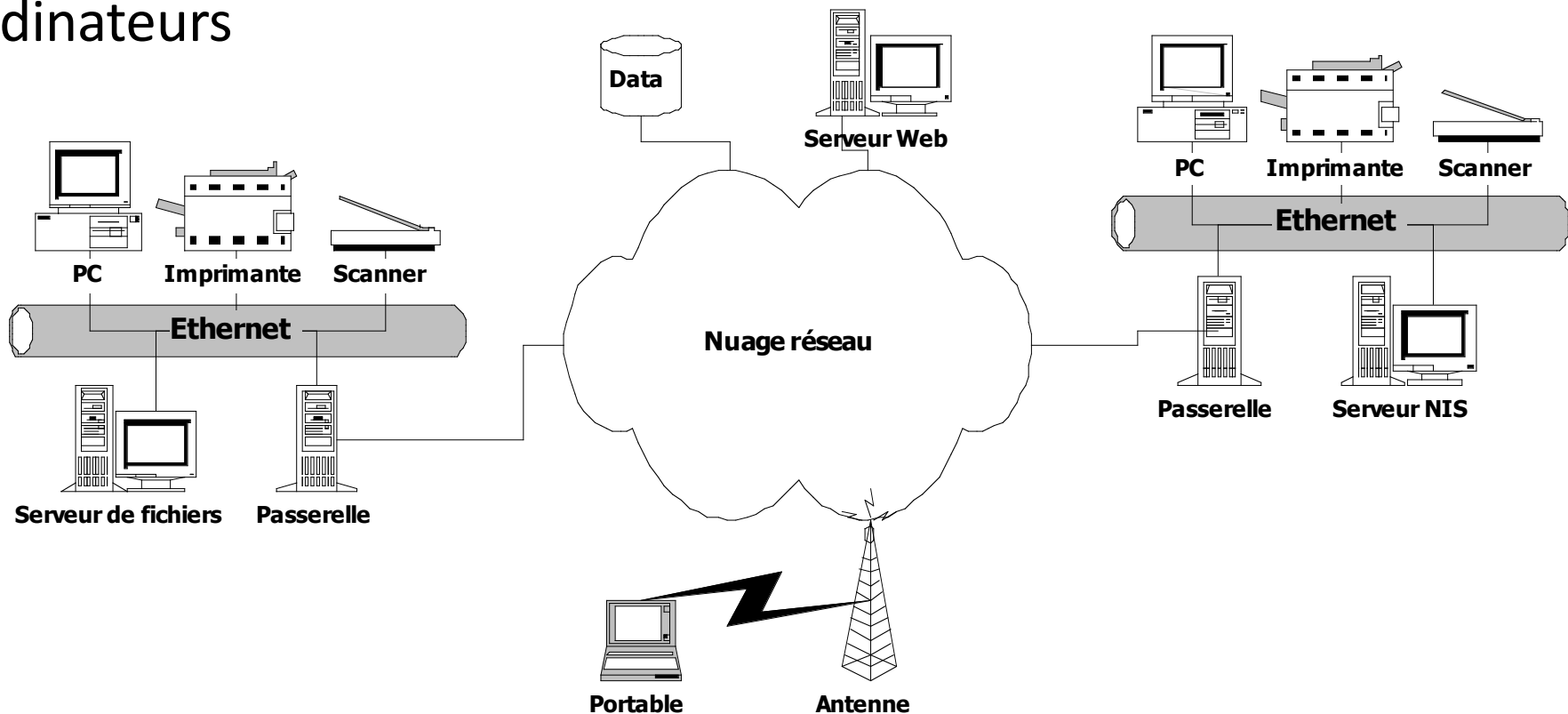


Supports WAN



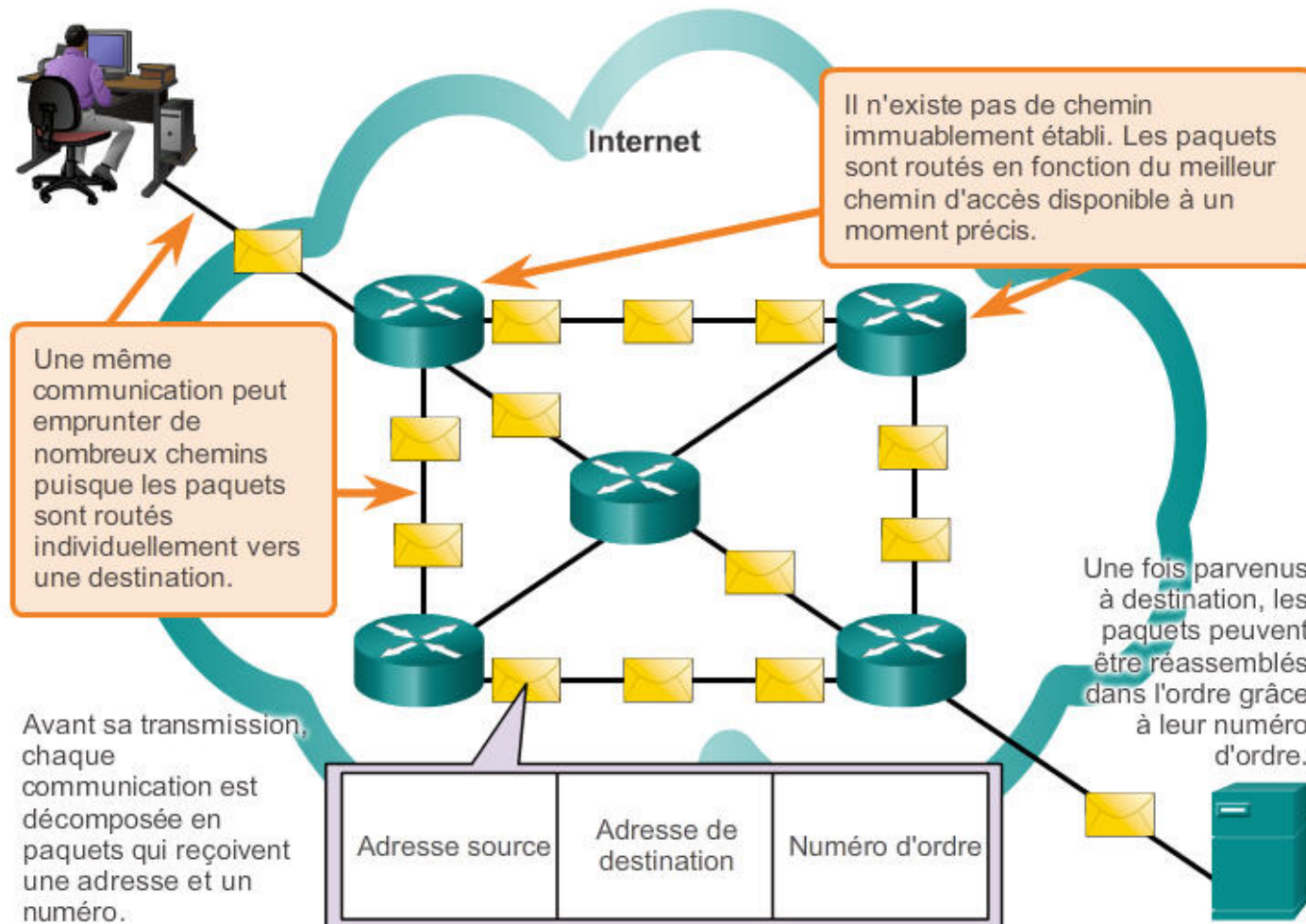
# Les réseaux d'ordinateurs (1)

- Ensemble d'ordinateurs autonomes interconnectés au moyen d'une seule technologie, par exemple Ethernet ou Wifi
- Applications situées sur les ordinateurs
- Permet la transmission de textes, images, vidéos, sons entre les ordinateurs



# Les réseaux d'ordinateurs (2)

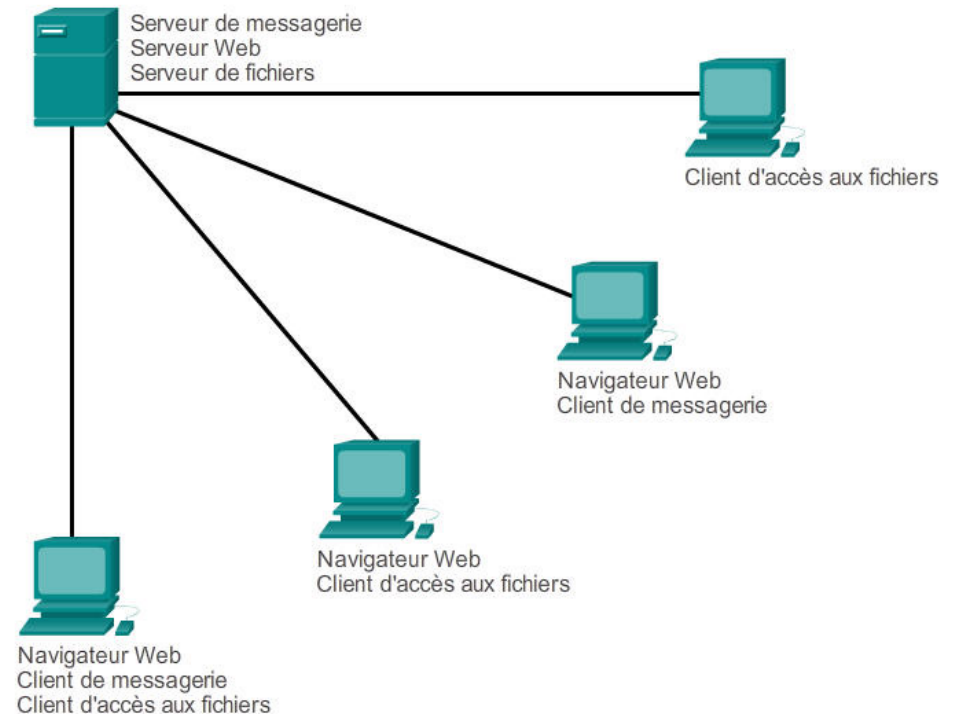
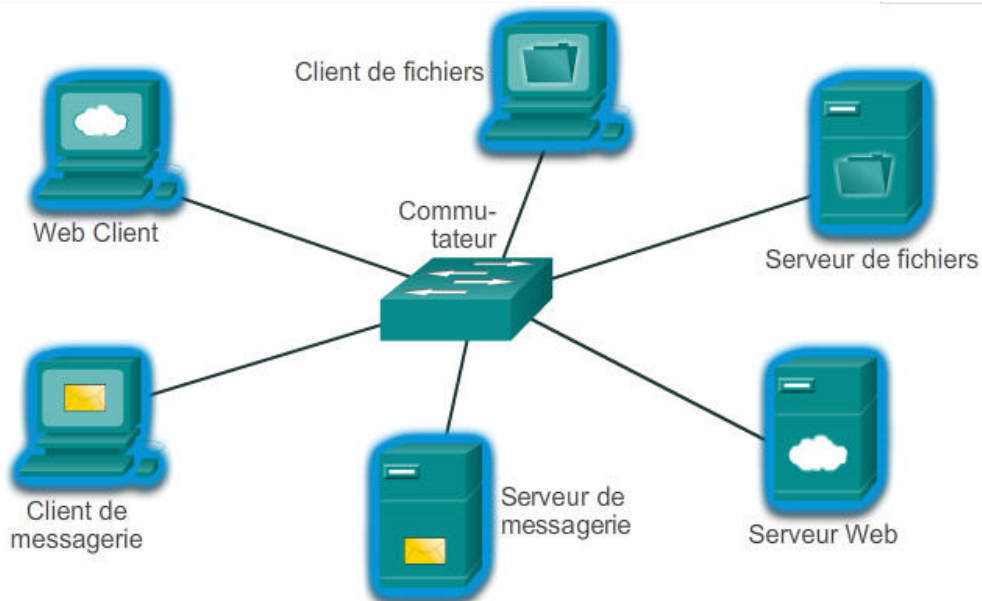
## Commutation de paquets dans un réseau de données



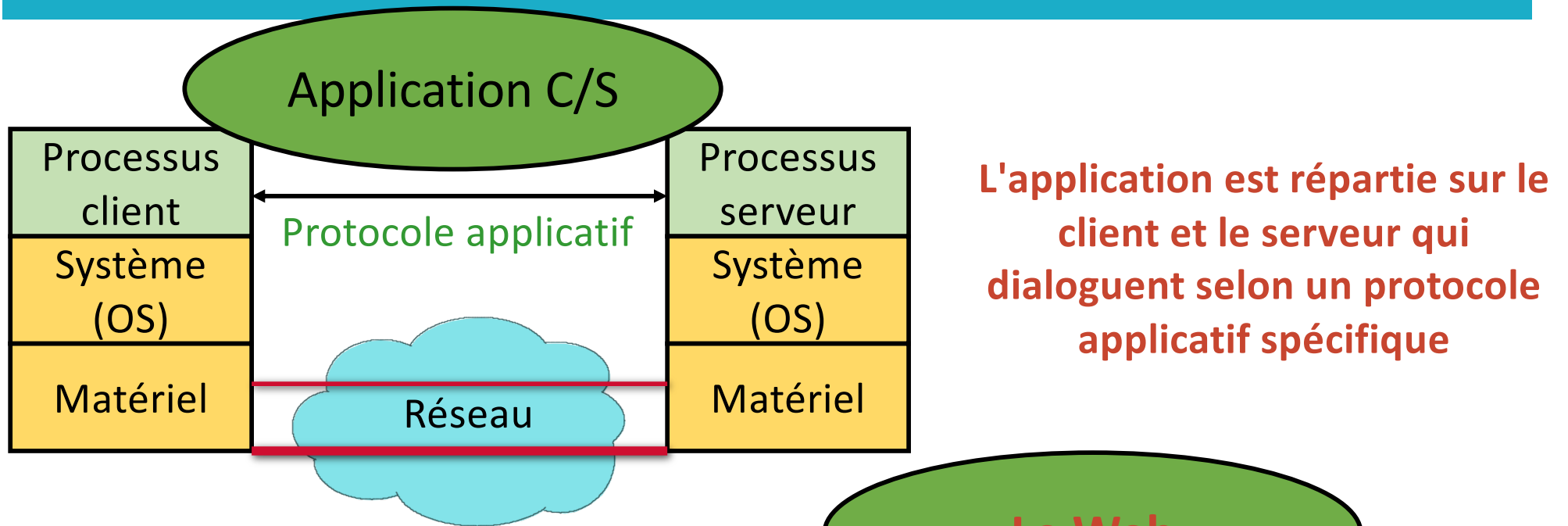
Pendant les périodes de pointe, une communication peut être retardée, mais pas refusée.

# Les réseaux d'ordinateurs (3)

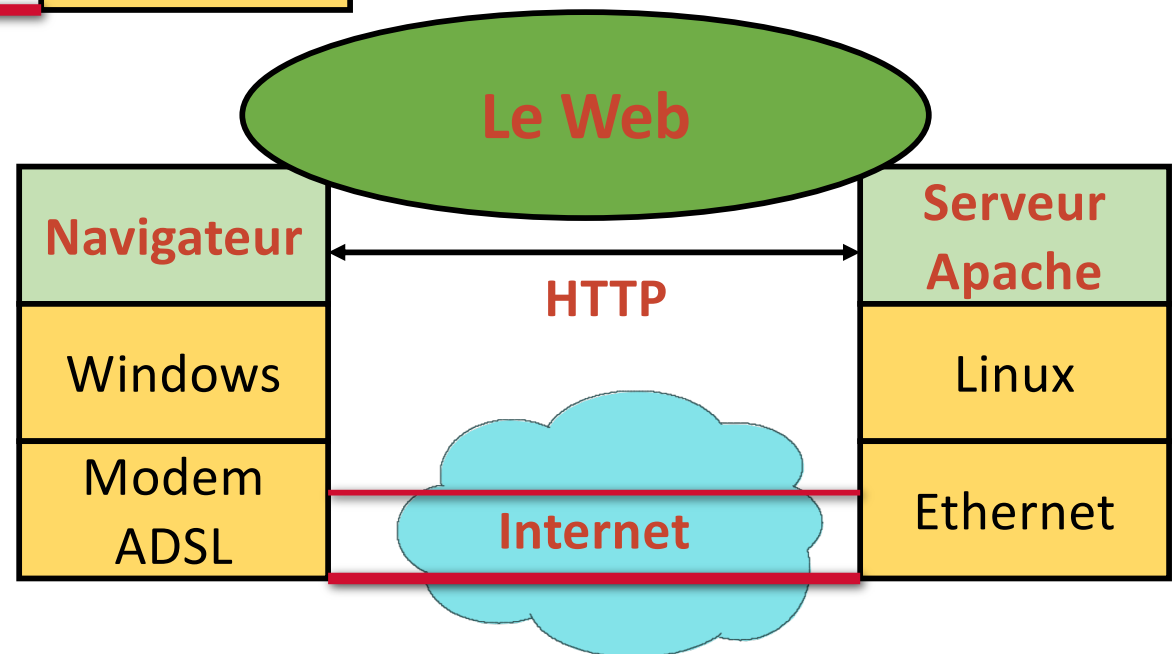
- Des clients et des serveurs



# Le modèle Client / Serveur

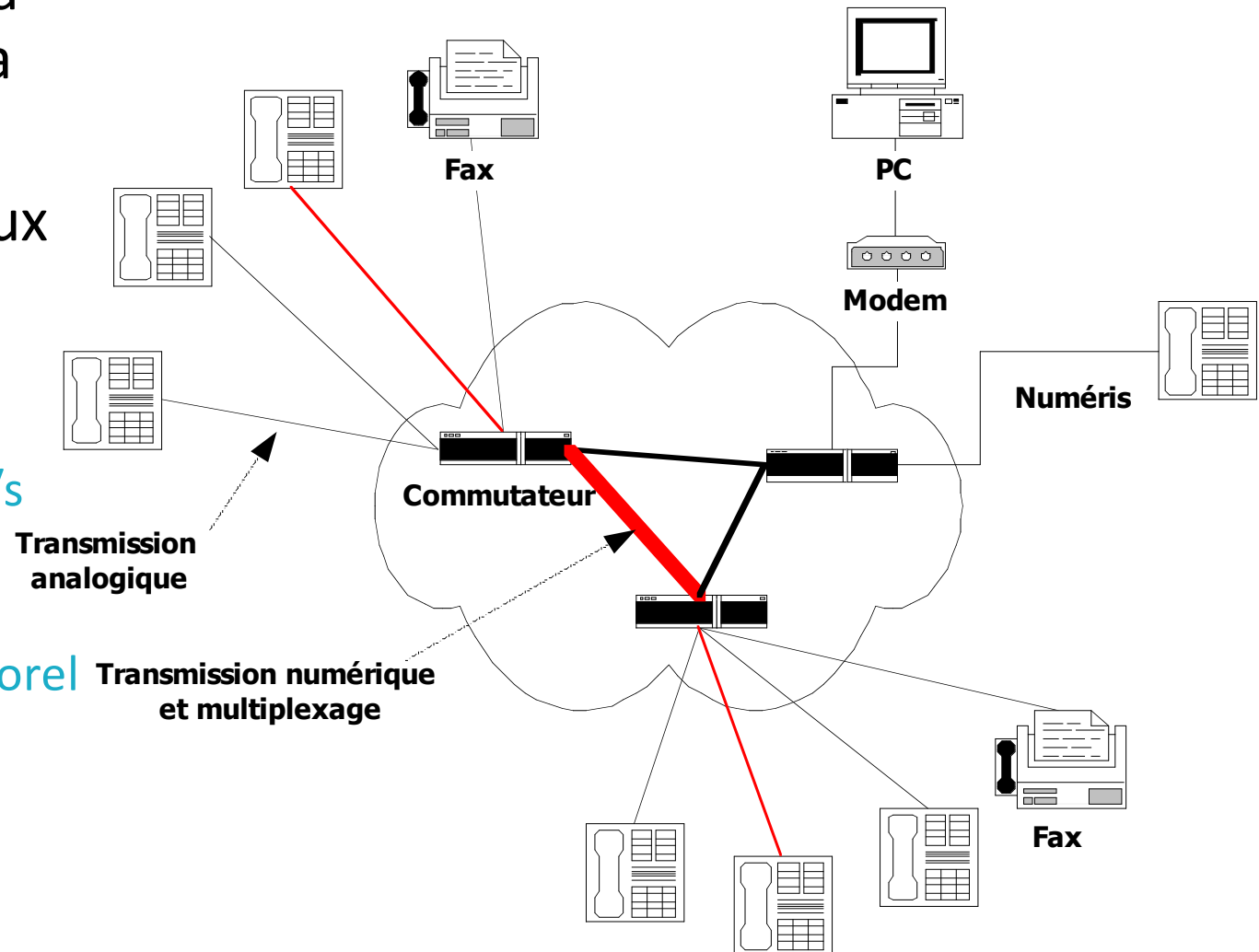


## L'exemple du Web

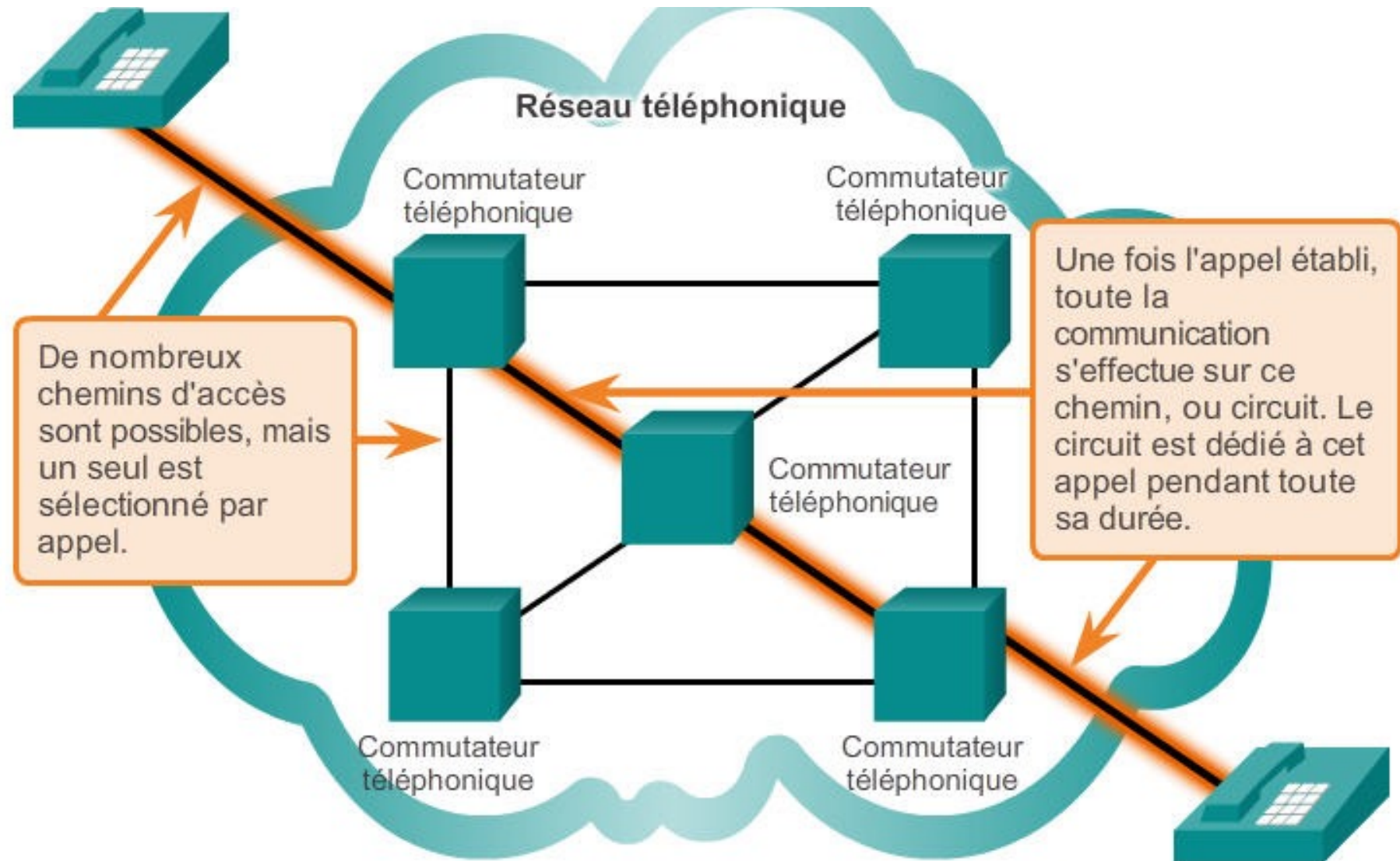


# Les réseaux téléphoniques (1)

- Spécialisés pour la transmission de la voix
- Ressources réseaux réservées pour chaque appel
  - commutation - 1 canal de 64 Kbit/s par appel
  - multiplexage en fréquence/temporel du lien

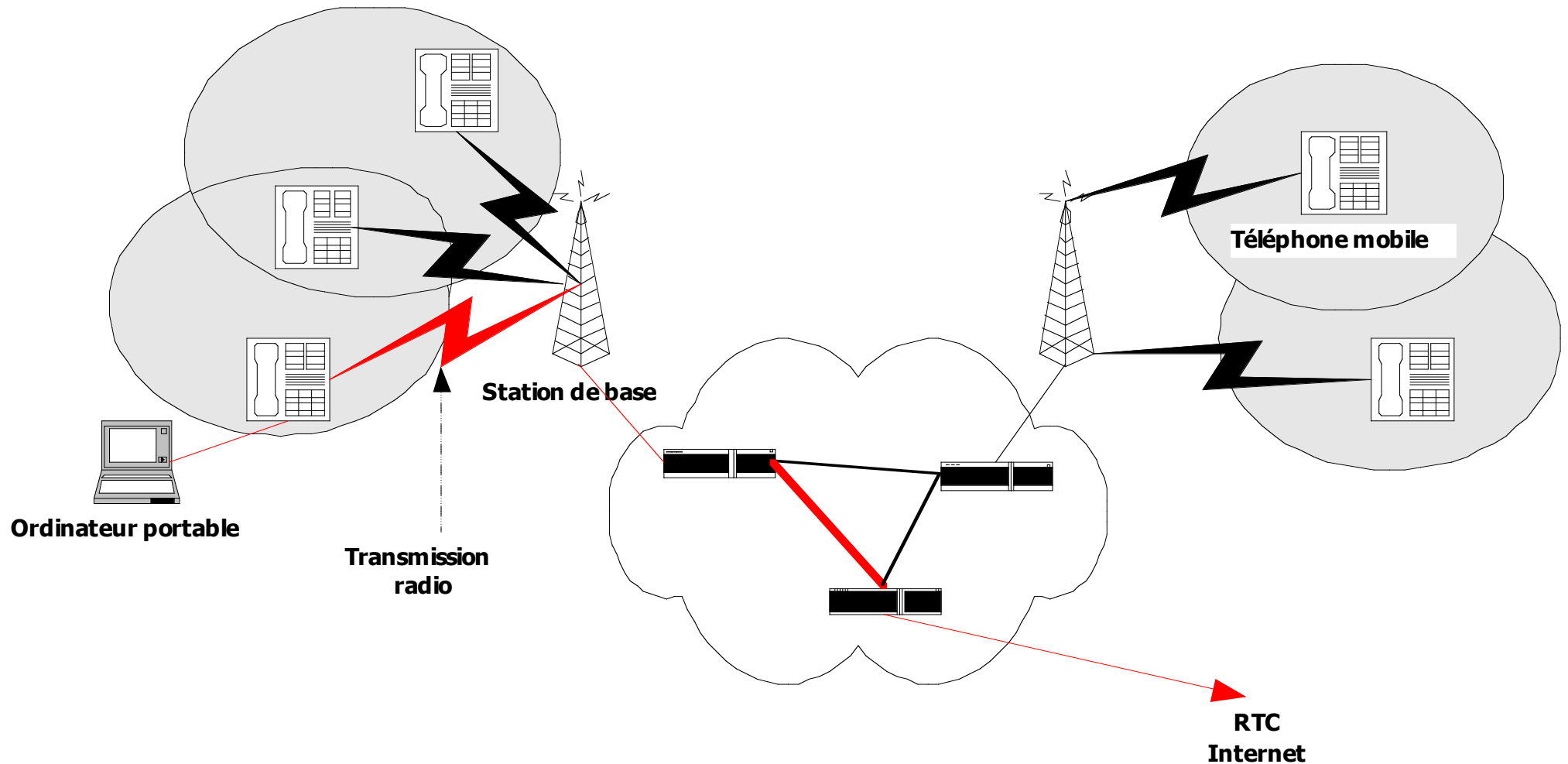


# Les réseaux téléphoniques (2)



Le circuit demeure actif même si personne ne parle.

# Les réseaux sans fil

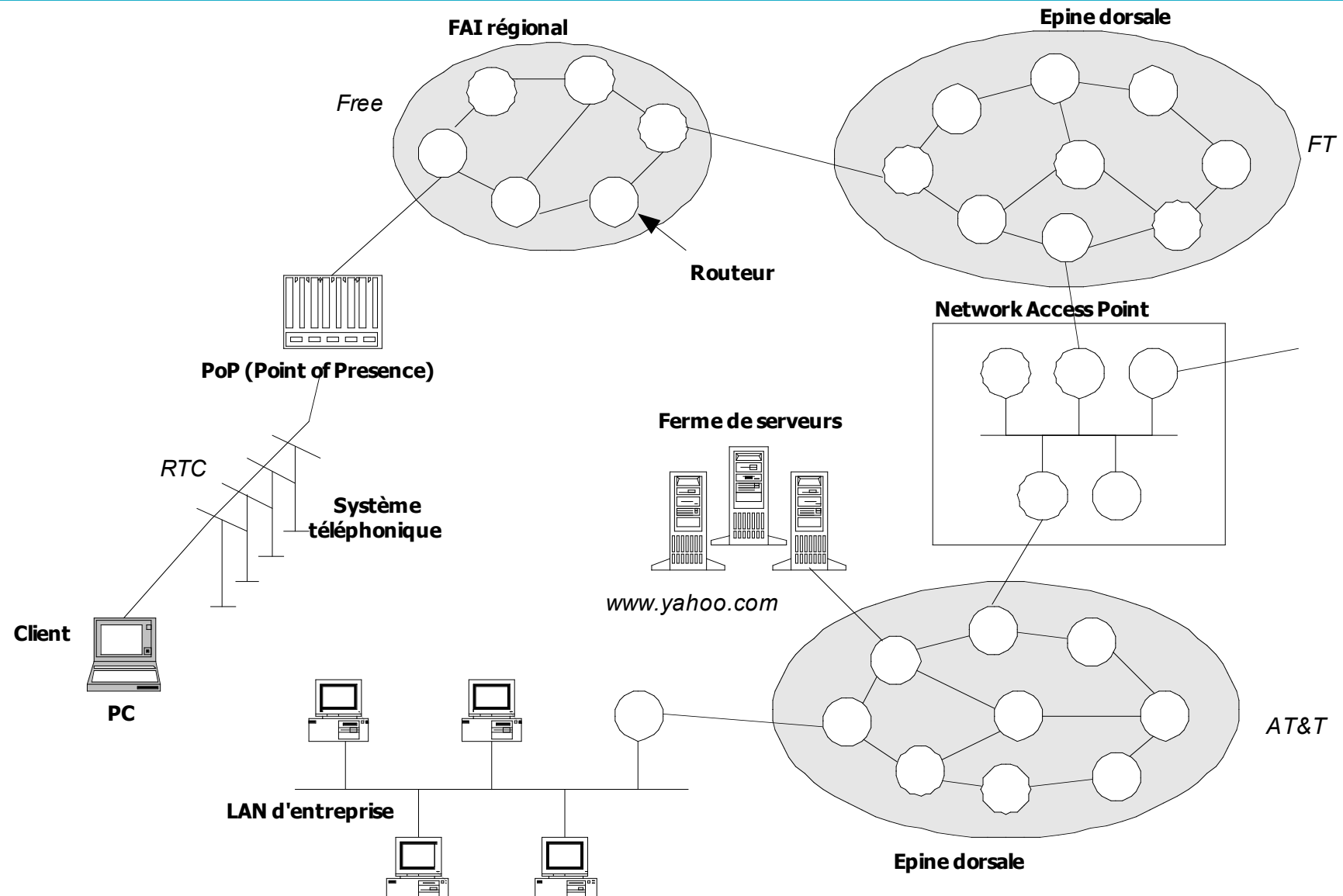


MOOC Comprendre la 4G de Mines-Télécom

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLjXls-kqM6JCu5jYPrRzX3glSfX6Bev3m>



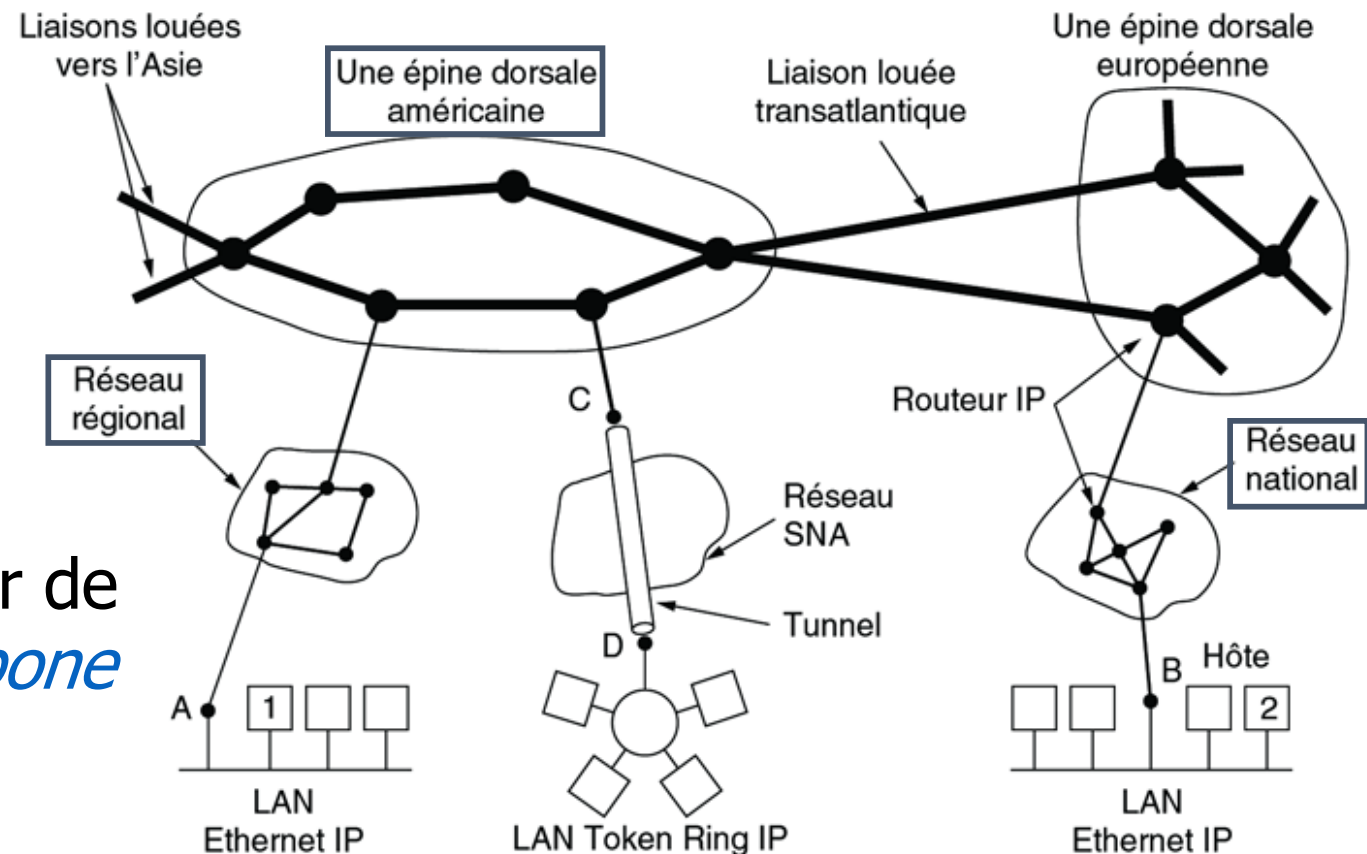
# Internet : un réseau de réseaux !





# Internet : des réseaux autonomes

- Des réseaux autonomes (*Autonomous System*), hétérogènes, administrés par des entités indépendantes et interconnectés (organisation hiérarchique)



S'articule autour de plusieurs *backbone*

# Internet : une topologie très complexe

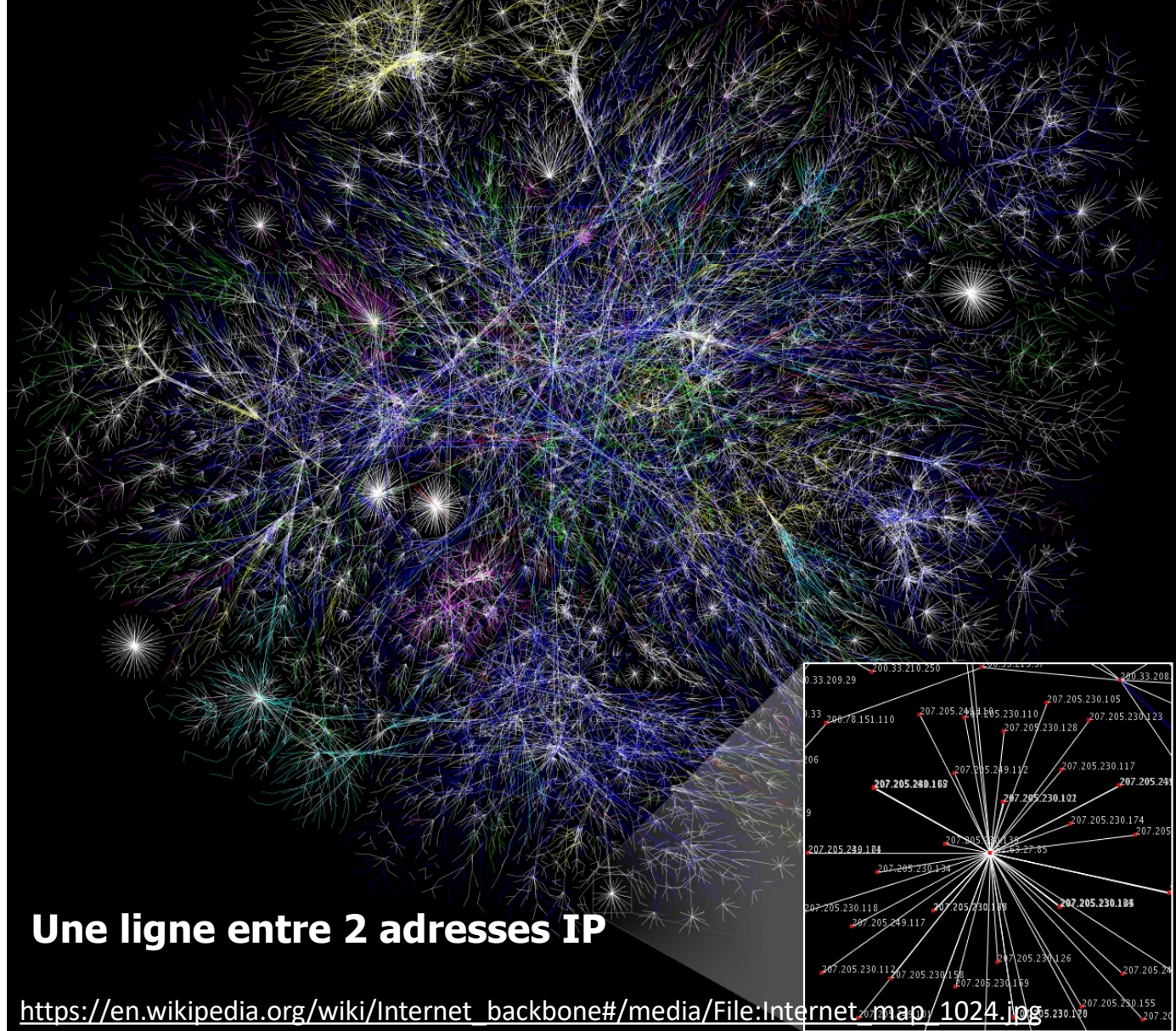
La cartographie  
d'Internet  
n'existe pas !

Carte réalisée  
grâce à des ping  
entre deux  
adresses IP

By The Opte Project -  
Originally from the  
English Wikipedia;  
description page is/was  
here., CC BY 2.5,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1538544>

Olivier Glück

**Carte partielle d'Internet en 2005 :  
moins de 30% des adresses de Classe C atteignables**

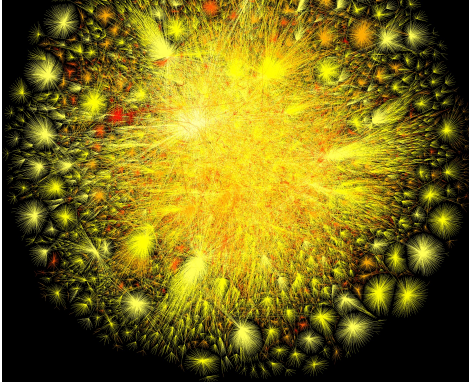




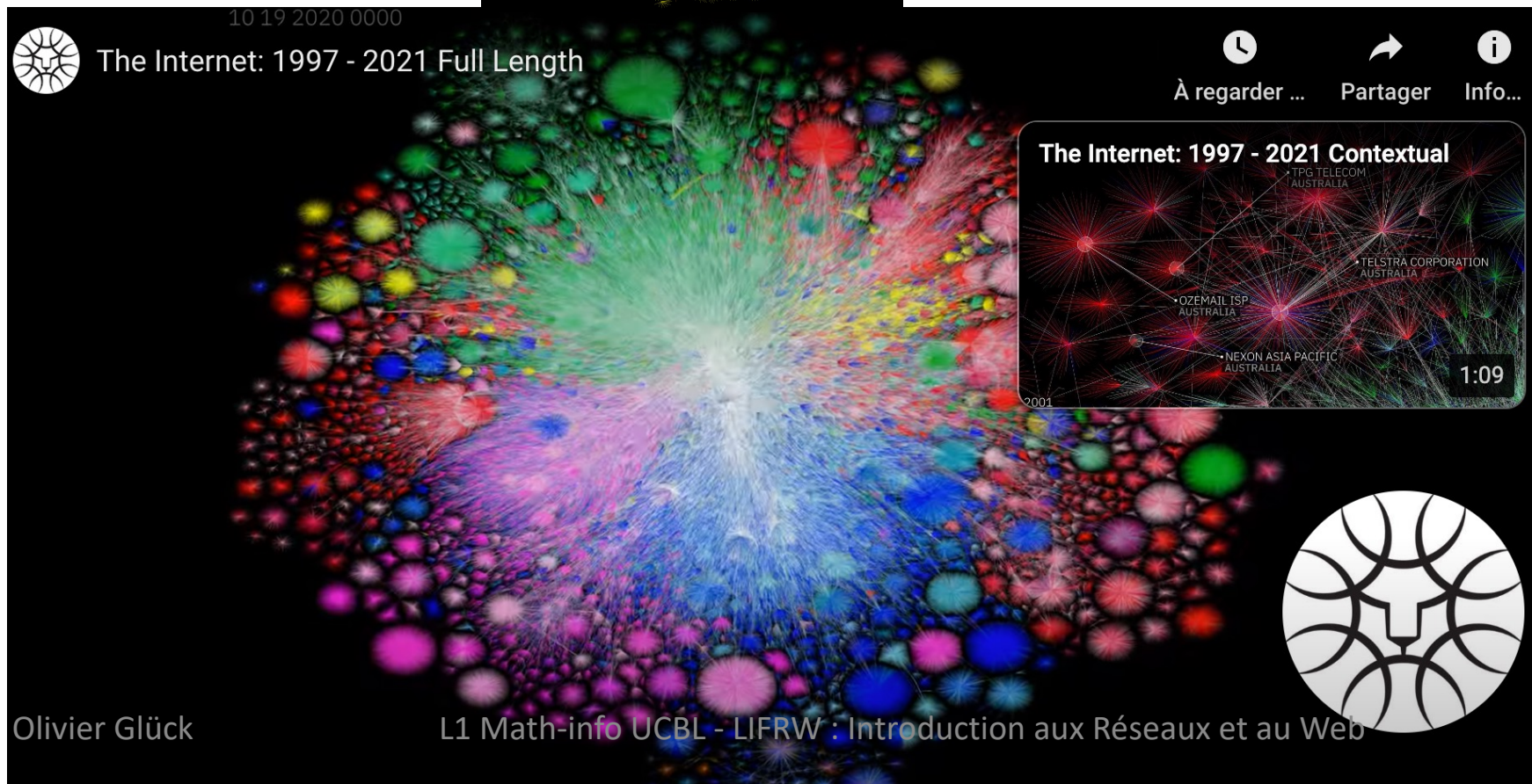
# Internet : une topologie très complexe

La cartographie  
d'Internet  
n'existe pas !

Internet en 2010

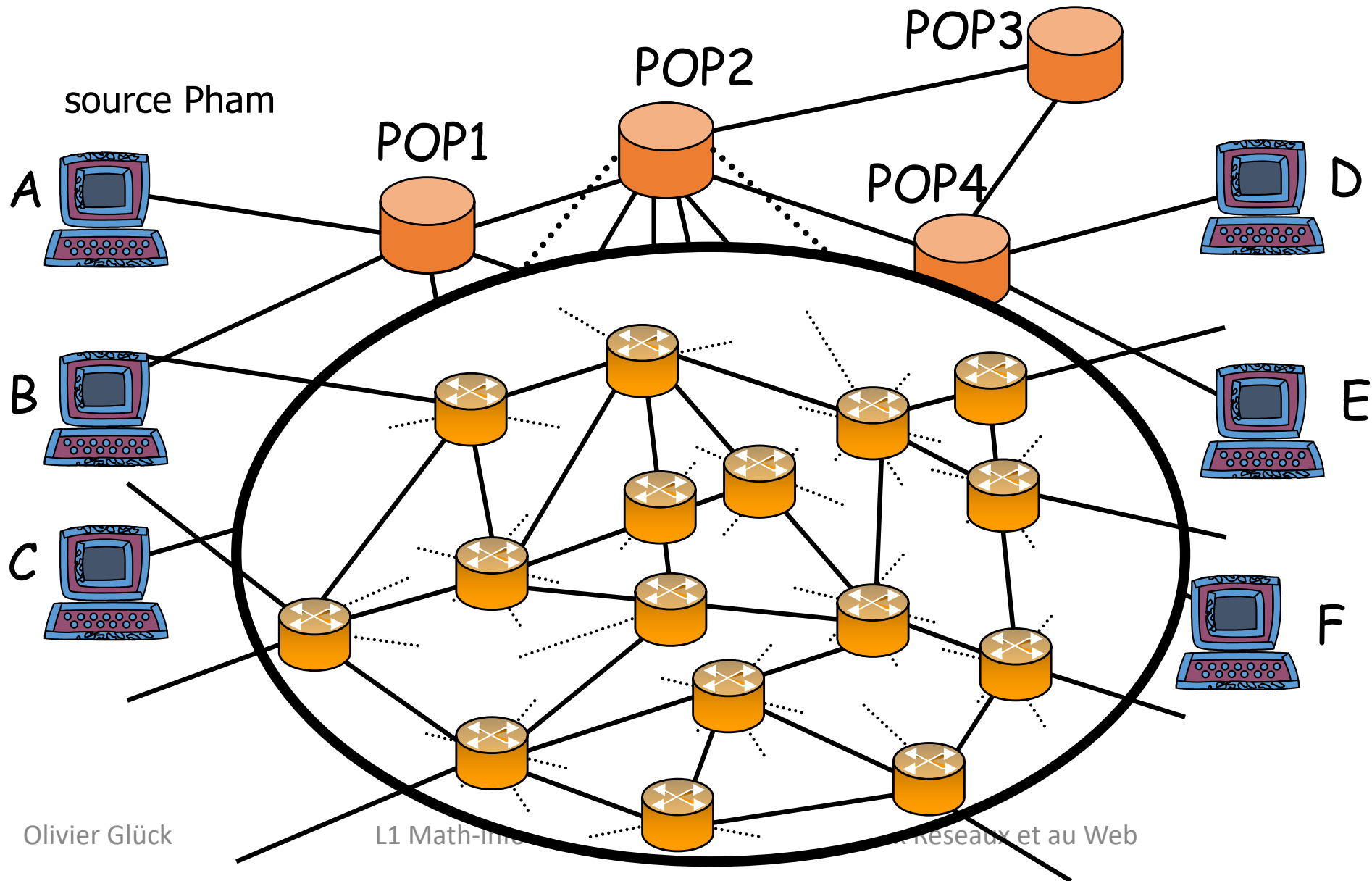


By The Opte Project -  
<https://www.opte.org/the-internet>

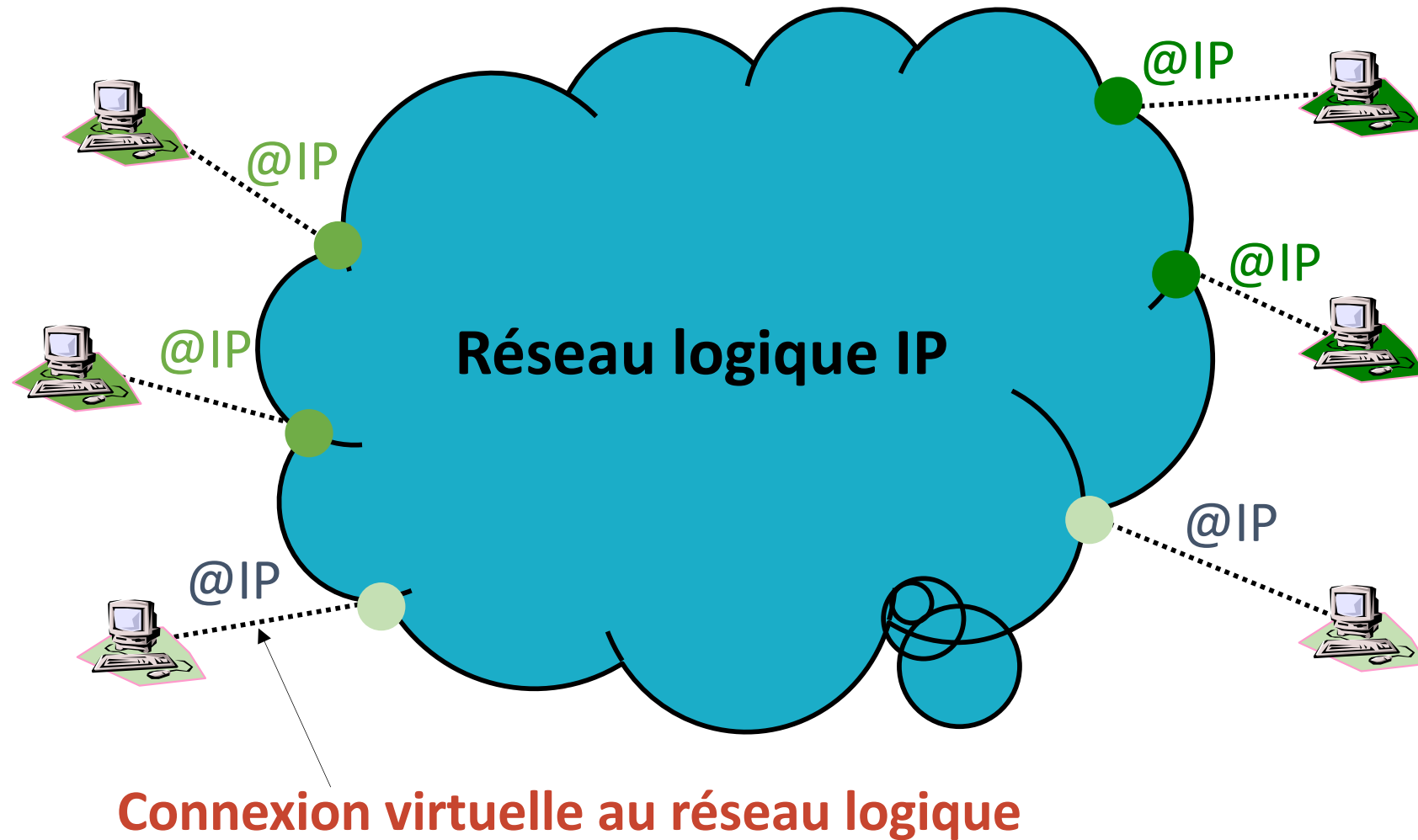


# Internet : des points d'accès au réseau

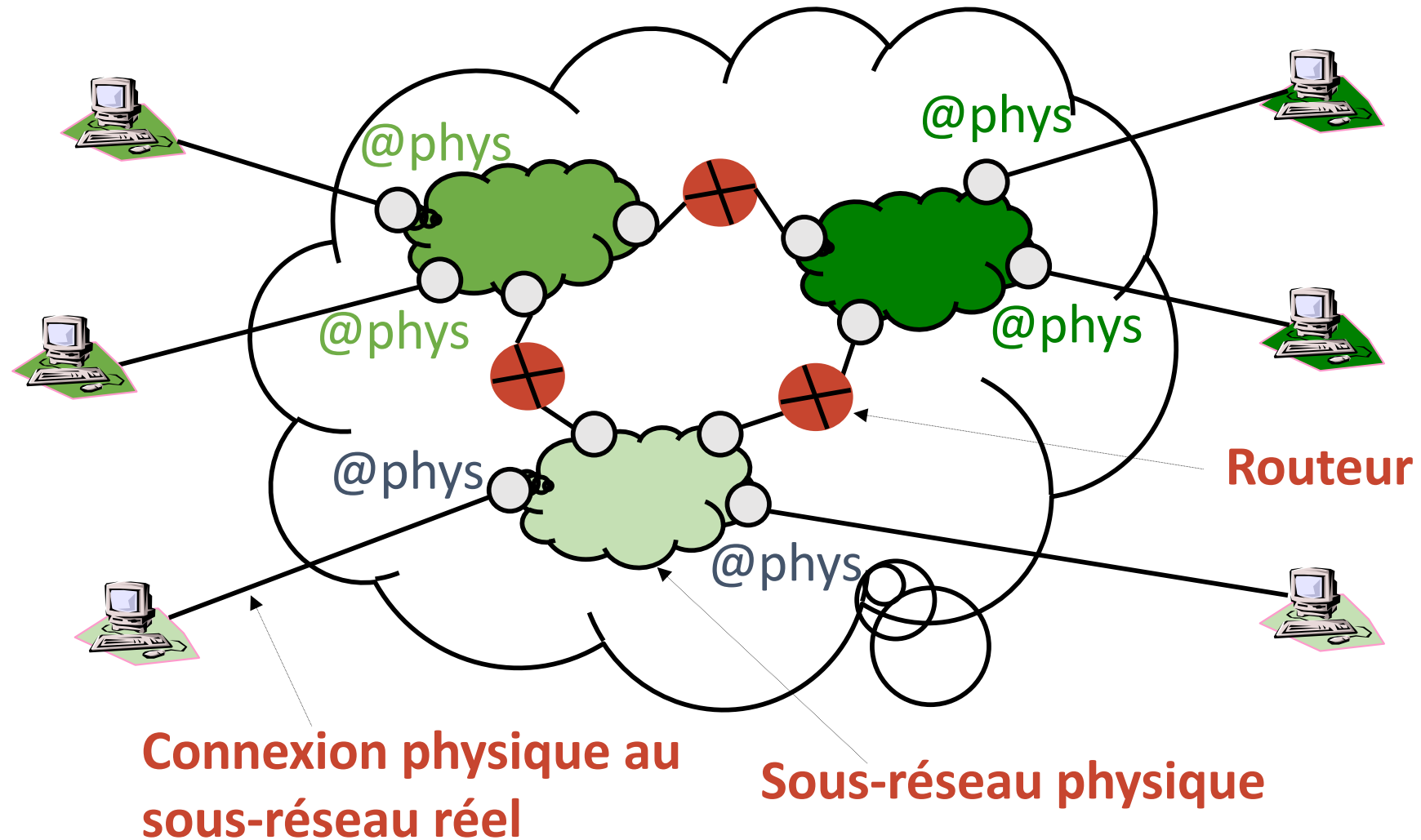
POP = interface entre le réseau d'accès et le réseau de transit



# Internet du point de vue de l'utilisateur



# Internet du point de vue réel



# Quelques statistiques sur Internet (1)

- **Nombre d'utilisateurs d'Internet** : 2,5 milliards en 2013, près de 4 milliards en 2017, 5,4 milliards en 2024 soit 66% de la population mondiale (55 millions en France soit 86% de la population).
- **Nombre d'utilisateurs d'un téléphone portable** : 5,7 milliards en 2024 soit 70% de la population mondiale ; 85% possèdent un smartphone permettant l'accès à Internet. 94% des personnes utilisent principalement leur smartphone pour aller sur le web.
- **Nombre d'équipements connectés** : 30 milliards en 2024, 21 en 2018, 12 en 2013, une croissance de 20% par an.
- **Nombre de serveurs Web** : 12 millions en 2023
- **Le Web** : En moyenne, nous passons 6h31 sur le web chaque jour. Trouver l'information reste la première raison d'aller sur le web, pour 62,4 % des utilisateurs. Suivent ensuite « garder le contact avec ses proches » (59,6 %) et « se tenir au courant de l'actualité et des événements » (54 %) ; Google Chrome reste le navigateur web le plus populaire au monde, avec 65,7 % de pages totales visitées. Suivent Safari (18 %) et Edge (5,2 %). Google est le moteur de recherche n°1 dans le monde, avec 92% des parts de marché. Google Maps est utilisé par plus d'un milliard de personnes par mois.

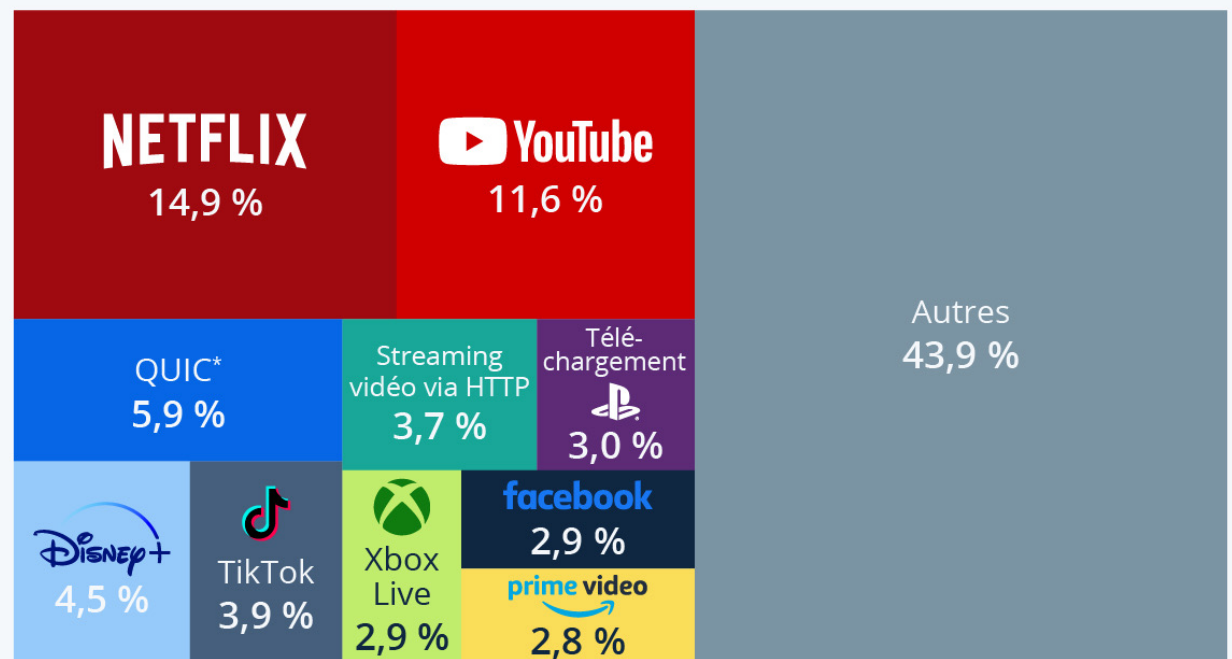


# Quelques statistiques sur Internet (2)

- **Le trafic** : En 2024, le trafic vidéo représente 80% de tout le trafic Internet contre 66% en 2013 ; le trafic de Google.com représente 18,3 % du trafic total mondial avec 132 milliards de visites mensuelles ; le trafic a augmenté de 17% entre 2023 et 2024.

## Netflix est responsable de 15 % du trafic Internet mondial

Distribution du trafic internet descendant mondial par application web, en 2022



\* QUIC : protocole de transfert optimisé développé par Google.

Source : Sandvine, The Global Internet Phenomena Report

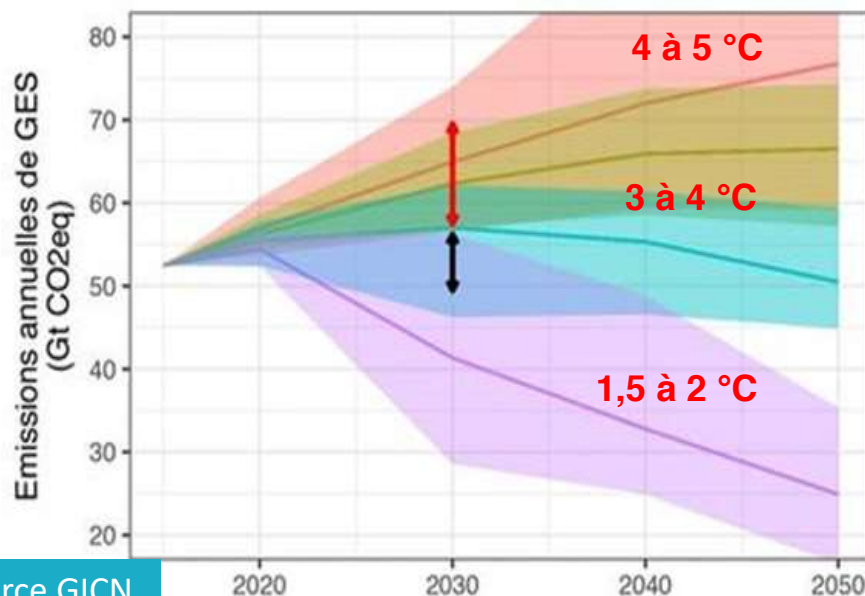


# Quelques statistiques sur Internet (3)

- **Réseaux sociaux** : 60% de la population mondiale utilise les réseaux sociaux, en moyenne 2h20 par jour. 38% du temps passé en ligne est consacré aux réseaux sociaux. TikTok et YouTube sont les 1ers du classement avec environ 23 heures par mois et par utilisateur pour chaque plateforme. Instagram est la plateforme préférée pour 17% des utilisateurs actifs, WhatsApp pour 16%, Facebook pour 14%. Facebook revendique 3 milliards d'utilisateurs actifs en 2024, YouTube 2,5 ; WhatsApp 2 ; Instagram 2 ; TikTok 1,6 ; WeChat 1,3.
- **ChatGPT** : Les États-Unis sont les 1ers utilisateurs. La France est quatrième.
- **E-commerce** : les leaders en France sont Amazon, Leboncoin, Booking, Vinted et E.Leclerc ; près de 90 % des 30-44 ans achètent en ligne, 50 % des 60 à 74 ans ; 81 % des achats sont influencés par des recommandations sur les réseaux sociaux.
- **Publicité** : En 2023, la publicité sur YouTube génère 7,9 milliards de dollars ; Google détient 72 % des parts de marché de la publicité sur les moteurs de recherche ; 30,6 % des internautes de 16 à 64 ans déclarent découvrir une marque pour la première fois grâce à la publicité sur les moteurs de recherche ; 28,1 % des 25-34 ans découvrent de nouvelles marques via des publicités sur les réseaux sociaux ; 60,2 % des internautes estiment que la publicité en ligne est envahissante et la bloquent ; plus de 50 % des internautes en France refusent les cookies, un chiffre largement au-dessus de la moyenne établie à 37 % en 2023.

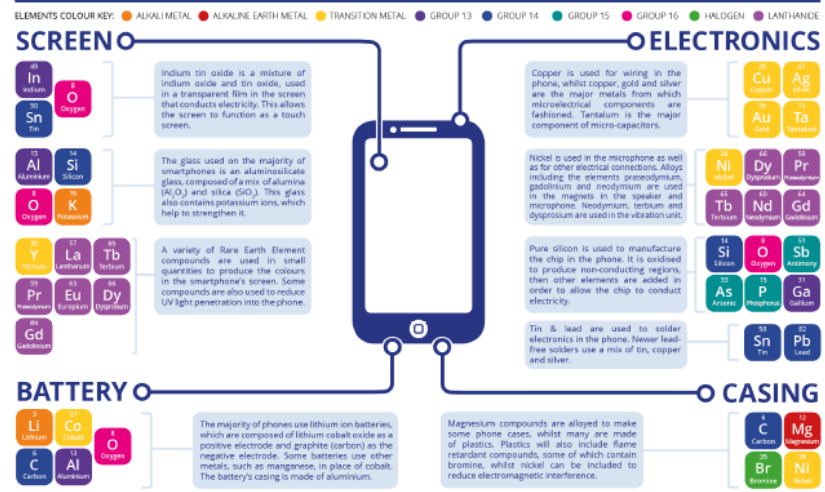
# Internet et la planète (1)

- L'envoi d'un simple e-mail : 25Wh, 20g eq CO<sub>2</sub> (Ademe)
  - 100 000 milliards d'e-mail par an (1 smartphone = 80kg eq CO<sub>2</sub>)
- Le numérique :
  - 10% de la consommation électrique mondiale, +9% par an (non soutenable car COP21 recommande -5% par an)
  - Eq CO<sub>2</sub> = 4% des émissions mondiales, autant que l'aviation
  - 9000 milliards de \$ = 60% PIB Europe (GAFAM = 4500 milliards)



Source GICN

## ELEMENTS OF A SMARTPHONE

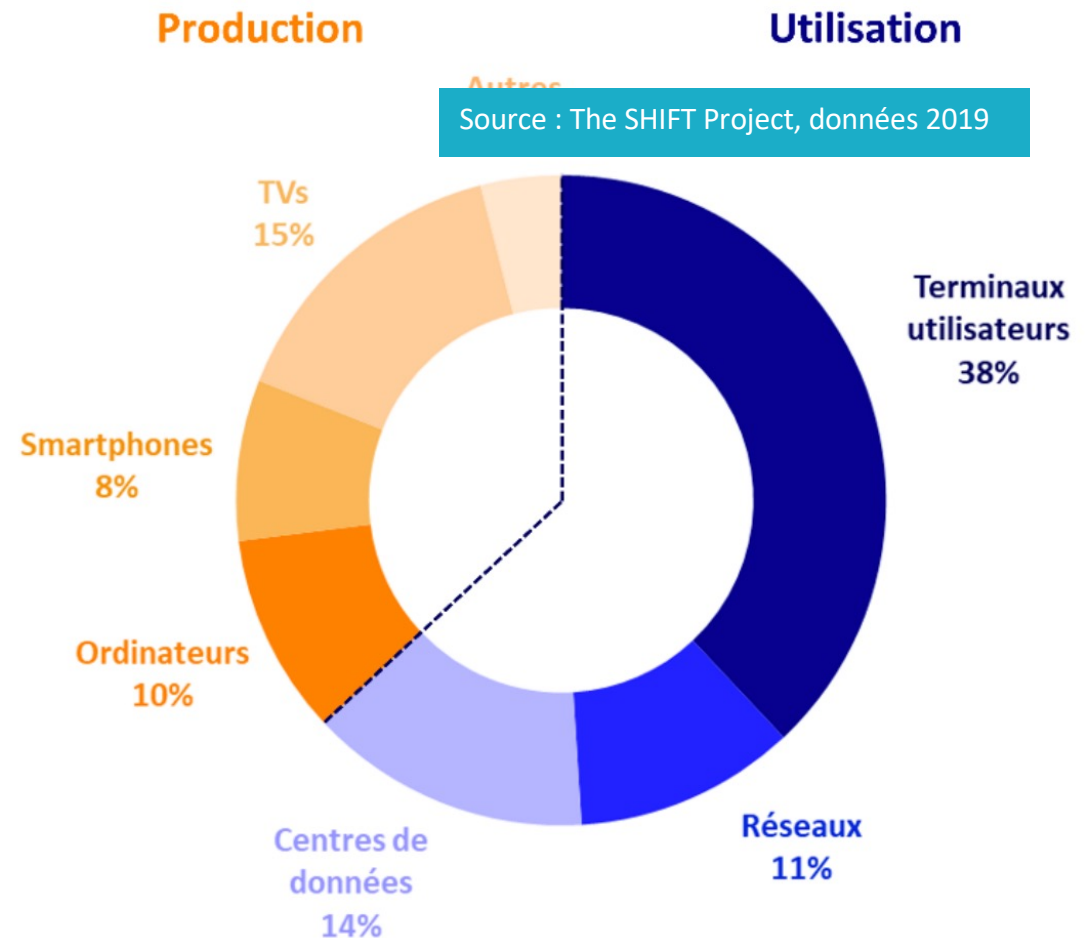


© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDINTEREST.COM | Twitter: @compoundchem | Facebook: www.facebook.com/compoundchem  
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives license.



# Internet et la planète (2)

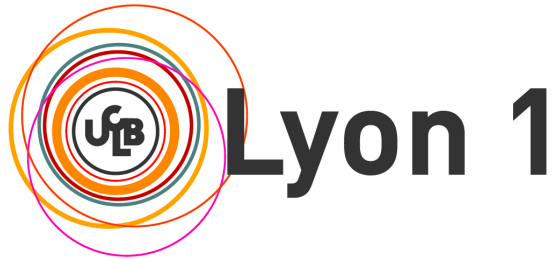
- 45% conso énergie = fabrication des équipements
  - Durée de vie : Smartphone = 18 mois, PC = 3 ans (obsolescence programmée), problématique de gestion des déchets + pollution



# Une consommation numérique toujours plus polarisée

Nombre d'équipements connectés par personne	2016	2021	Croissance annuelle
Asie-Pacifique	1,9	2,9	8,3%
Europe centrale et orientale	2,5	3,8	9,1%
Amérique latine	2,1	2,9	7,0%
Moyen-Orient et Afrique	1,1	1,4	5,4%
Amérique du Nord	<b>7,7</b>	<b>12,9</b>	<b>11,0%</b>
Europe de l'Ouest	<b>5,3</b>	<b>8,9</b>	<b>10,9%</b>
Global	2,3	3,5	8,5%

Regional split 2016	Population (millions)	Devices per capita	Traffic per capita (GB/mth)	GES (MtCO2e)	GES per capita (kgCO2e)
USA	322	7,8	97,0	331	<b>1027</b>
Western Europe	415	5,3	34,0	201	<b>486</b>
Japan	126	6,3	35,0	60	<b>474</b>
China	1374	2,5	12,0	400	<b>291</b>
Developing countries	3700	1,1	1,5	238	<b>64</b>
World	7500	2,3	13,0	<b>1630</b>	<b>217</b>



département  
**Informatique**

Université Claude Bernard Lyon 1

## Exemple : réseau de l'université

Le réseau local du bâtiment

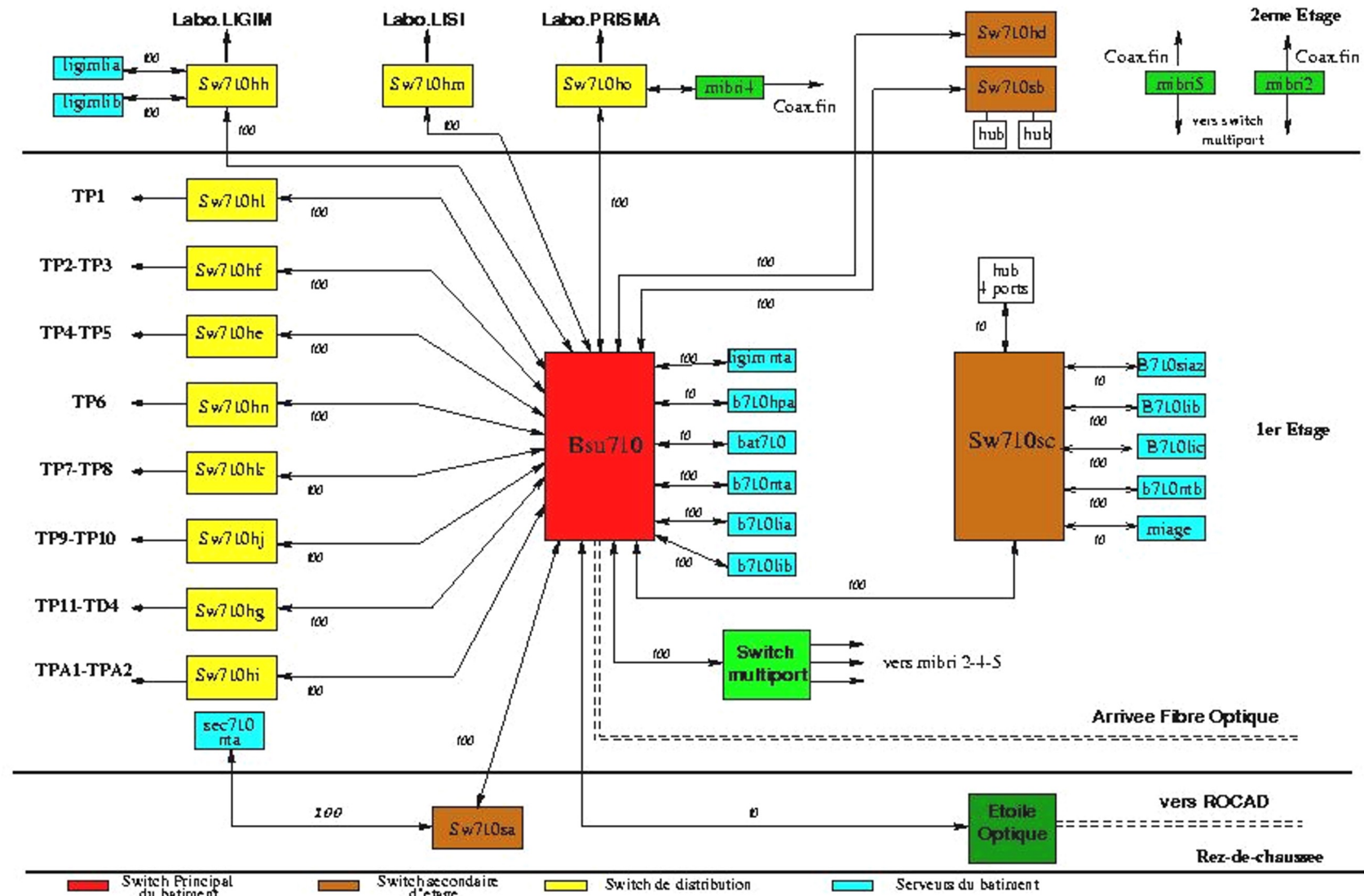
Le réseau de l'université

Le réseau régional et national

Les centres de données et de calcul

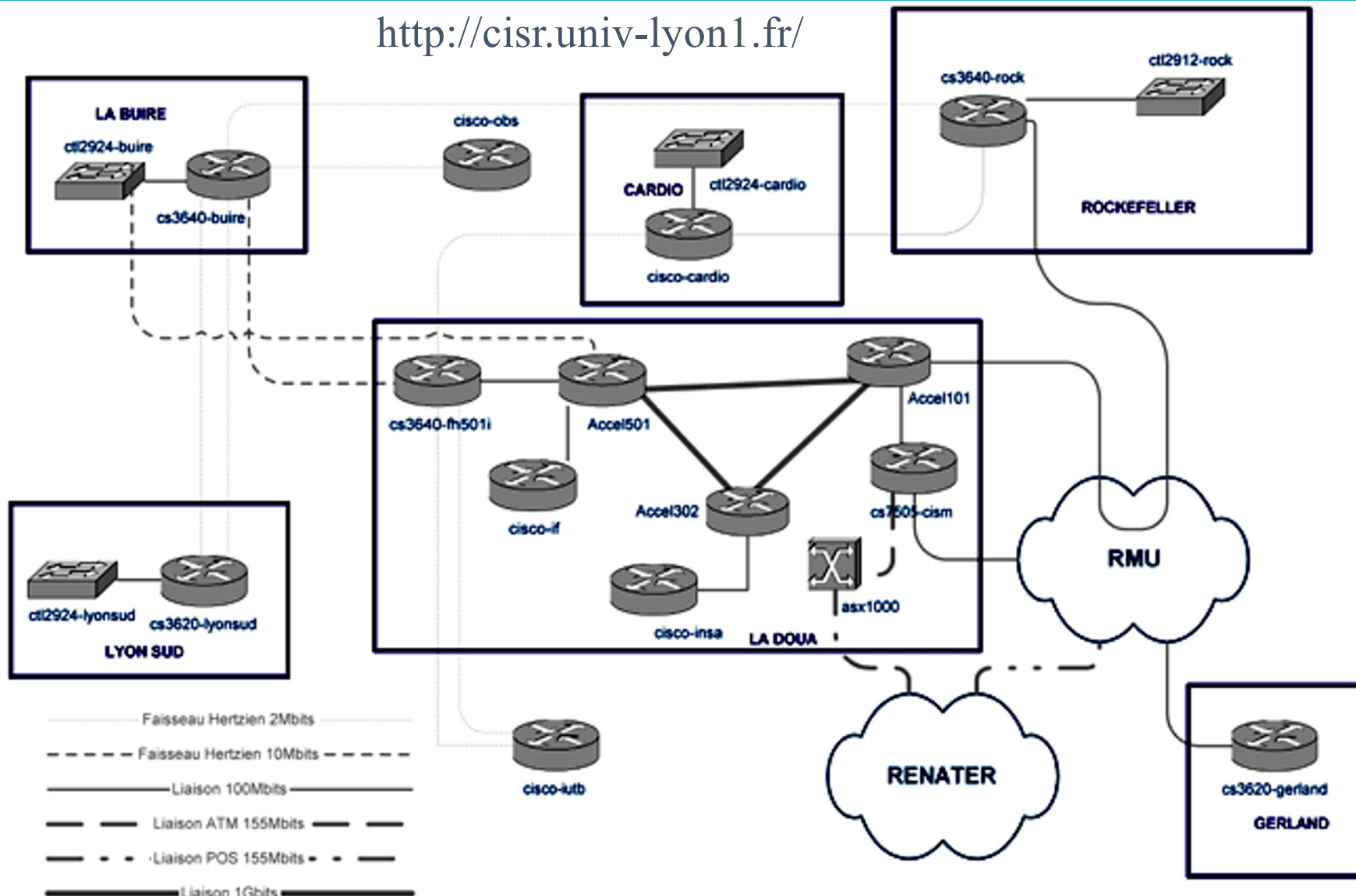


# Le réseau local du bât. Nautibus (LAN)

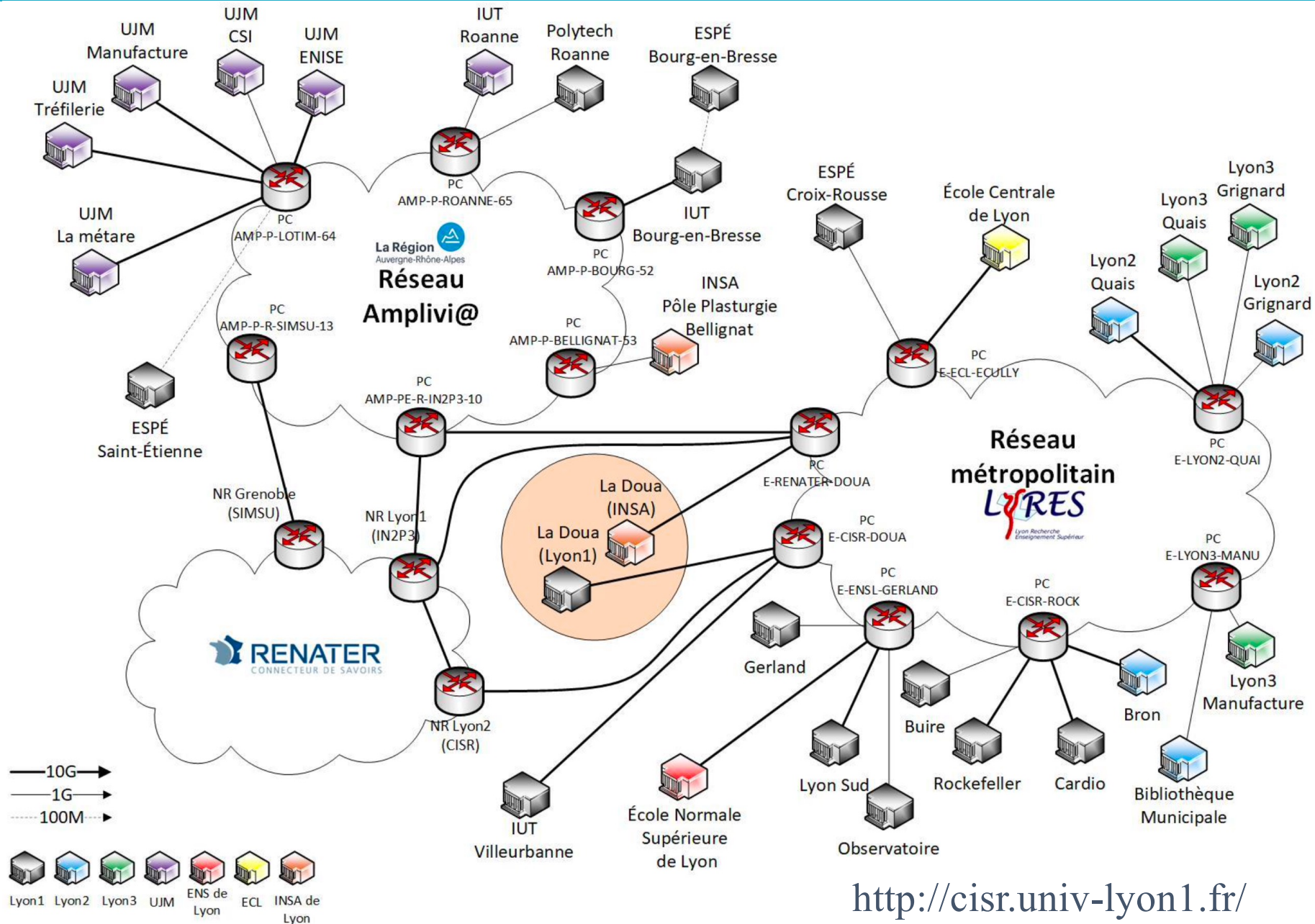


# ROCAD : le réseau du campus (MAN)

<http://civr.univ-lyon1.fr/>



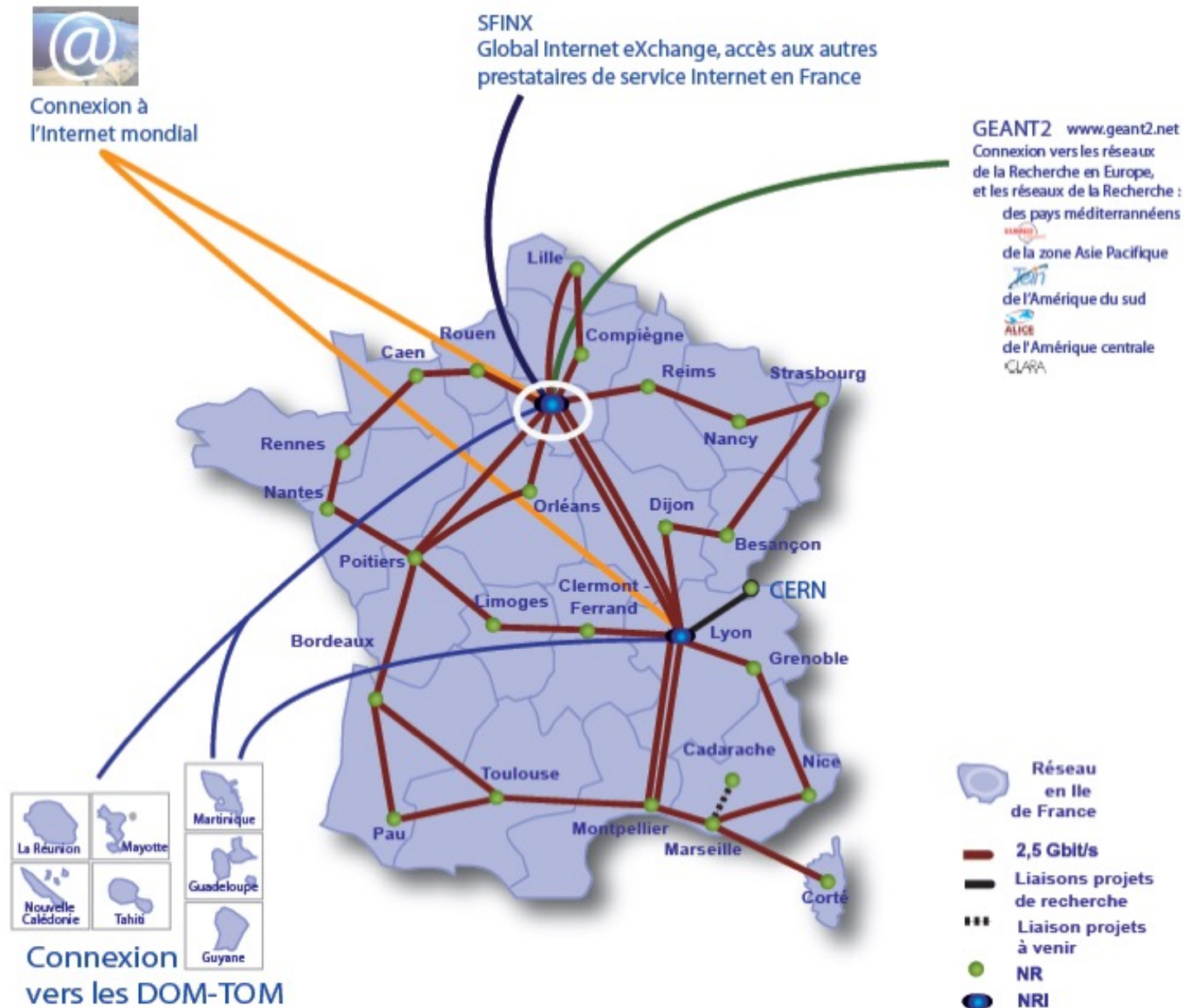
# Le site Lyon-Saint-Etienne (MAN)





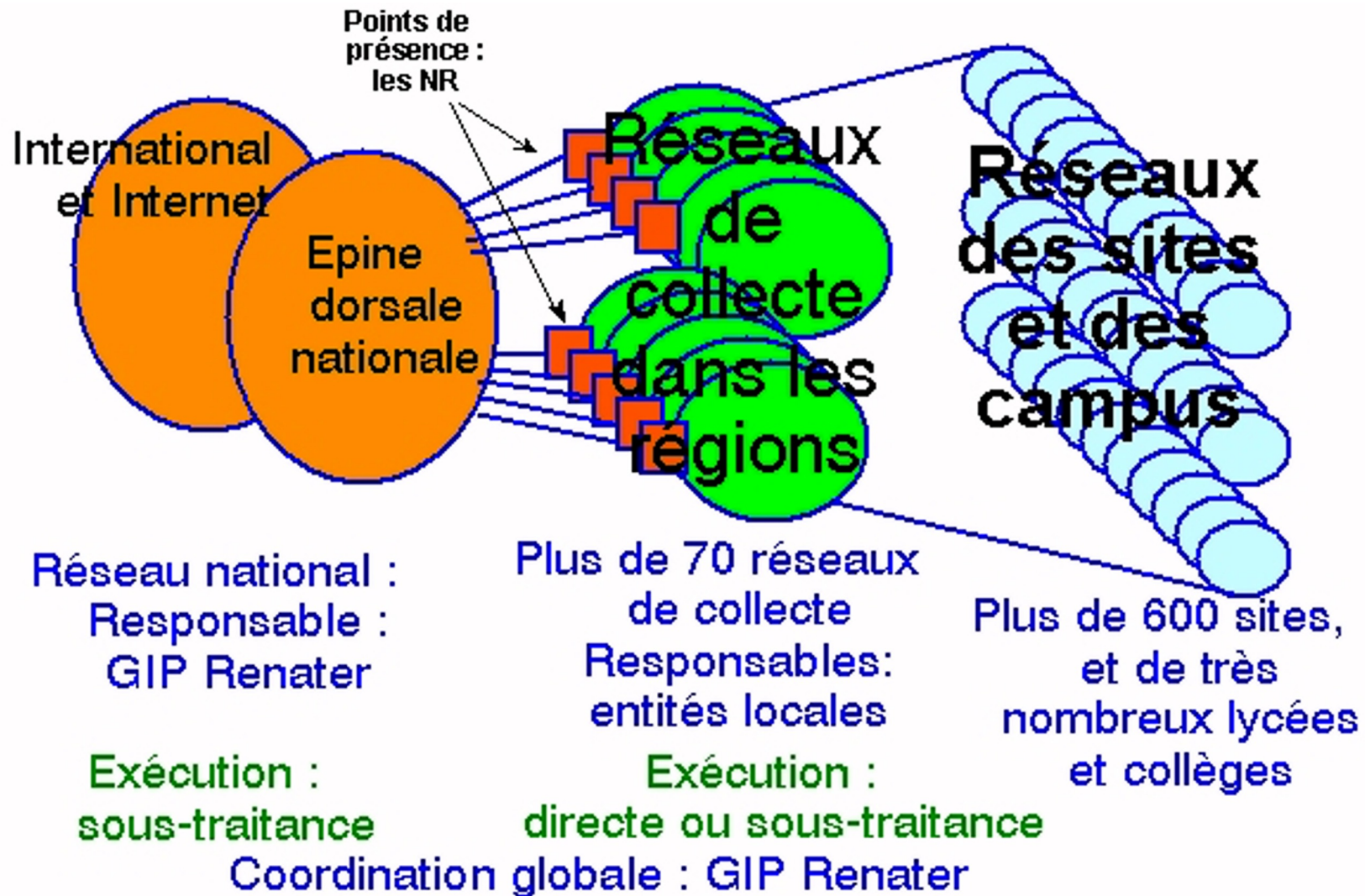
# Renater : le réseau national

<http://www.renater.fr/>



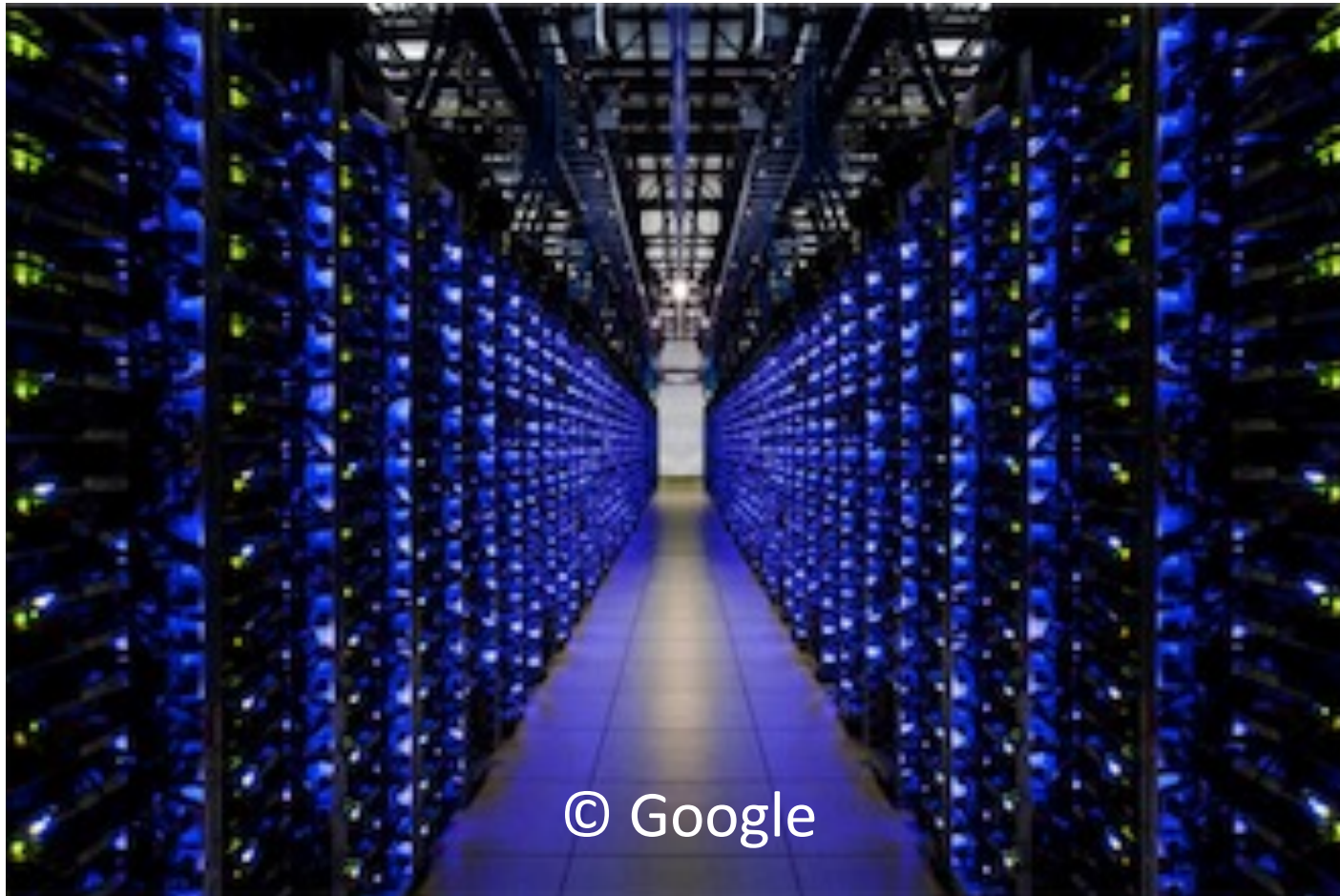
# Organisation de Renater

<http://www.renater.fr/>



# Cloud et centres de données...

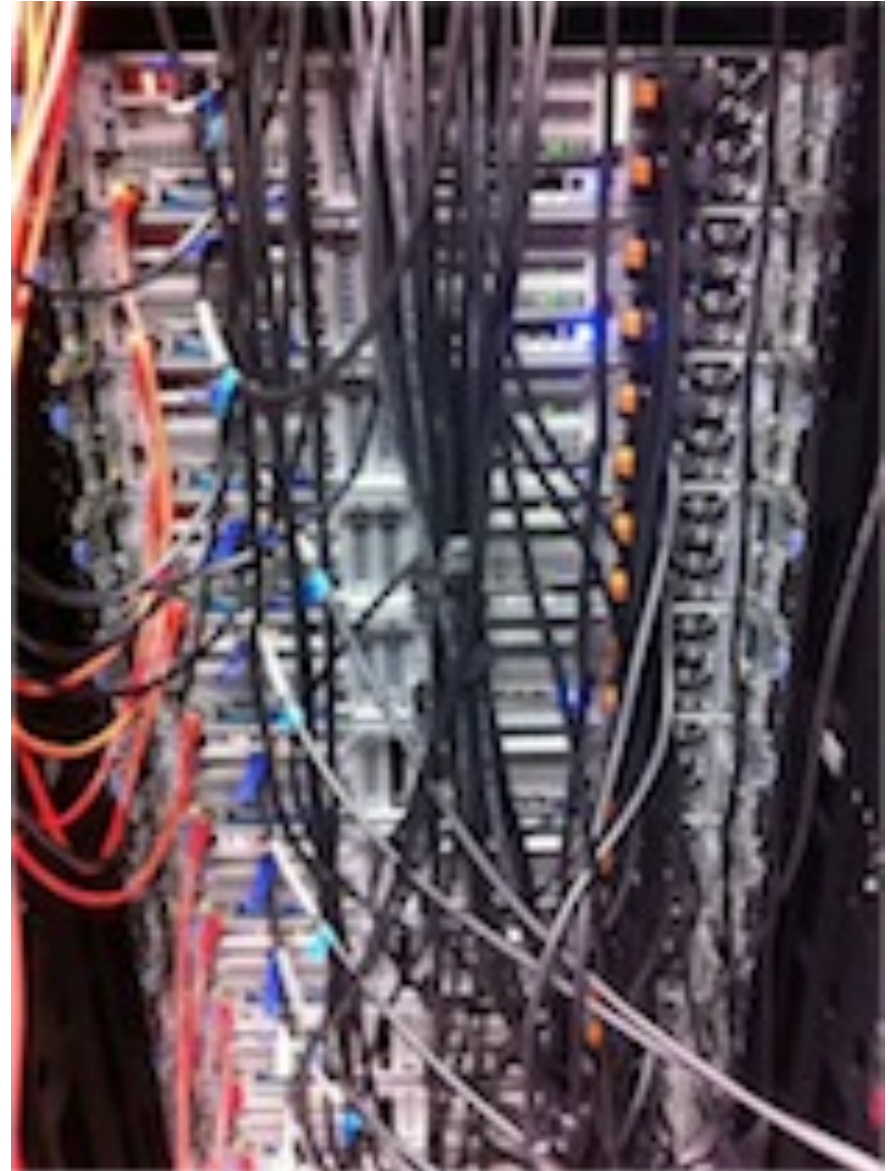
- Dans ce data-centre, Google conserve la trace de milliards de pages web sur des millions de serveurs !



© Google



# Un petit centre de calcul à l'ENS Lyon



# Une unité de calcul





# Le réseau d'interconnexion des machines





département  
**Informatique**

Université Claude Bernard Lyon 1

# Le « World Wide Web »

Qu'est-ce que le web ?

Format simple des URL

Le navigateur et le serveur web

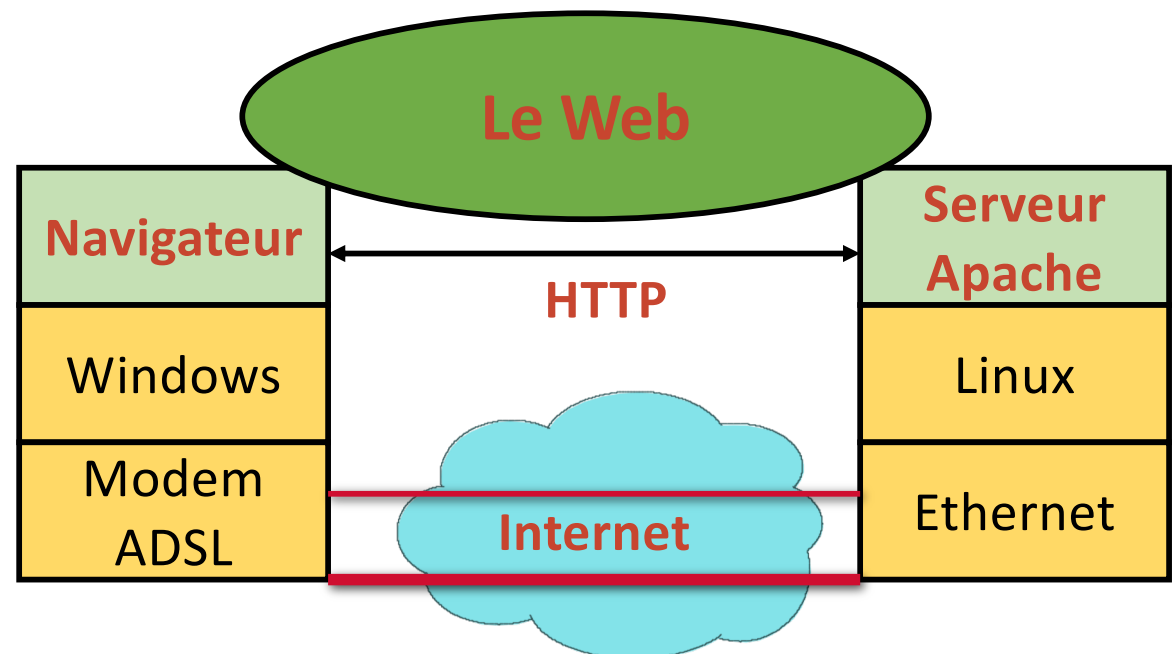
Principes du HTML

Le langage HTML

# Qu'est-ce que le web ? (1)

- Une application d'Internet qui permet le partage de documents liés entre eux et appelés "pages web"
- Une page web peut contenir du texte, des images, des programmes, des liens vers d'autres pages web...
- Fonctionne en mode Client/Serveur au dessus de l'architecture TCP/IP

L'application est répartie sur le client et le serveur qui dialoguent selon un protocole applicatif spécifique





# Qu'est-ce que le web ? (2)

- Des clients : les navigateurs qui font l'interface avec l'humain (Firefox, Internet Exploreur, Chrome, Safari...)
- Des serveurs : ils hébergent les pages web et répondent aux demandes des clients (Apache, Microsoft IIS...)
- Le web est né en 1994 avec la création du W3C (**WWW Consortium**) par le CERN et le MIT (Tim Berners-Lee président) qui s'occupe de la normalisation et des développements du web
- Sa popularité est due à :
  - Des interfaces graphiques conviviales
  - Une très grande quantité d'informations très diverses liées entre elles (liens hypertexte)

# Qu'est-ce que le web ? (3)

- Le web repose sur 3 concepts :
  - **L'URL** : permet au client de désigner la page demandée
    - Uniform Ressource Locator : Comment ? Où ? Quoi ?
    - Comment ?      Où ?      Quoi ?
    - `http://etu.univ-lyon1.fr/licence/lifrw.html`
  - **HTTP** : permet de définir le format et la signification des messages échangés entre le client et le serveur (protocole)
    - **Requête** HTTP : du client vers le serveur, pour demander une page web
    - **Réponse** HTTP : du serveur vers le client, pour répondre au navigateur
  - **HTML, CSS, PHP, Javascript...** : les langages du web
    - **HTML** : permet de décrire le contenu d'une page web, interprété par le navigateur web pour afficher la page et demander les objets incorporés
    - **CSS** : permet de définir les styles de la page (format, couleurs, positions...)
    - **PHP** : permet d'exécuter un programme par le serveur
    - **Javascript** : permet d'exécuter un programme par le navigateur

# Le navigateur web (1)

- Analyse l'URL demandée et récupère le nom du serveur
- Demande au DNS l'adresse IP de la machine serveur
- Etablit une connexion TCP vers le numéro de port de l'URL (80 par défaut)
- Fabrique la requête HTTP et l'envoie au serveur
- Réceptionne la réponse HTTP
- Interprète le code HTML reçu : commandes de formatage et de mise en forme (police, gras, couleurs...)
- Demande les objets incorporés au serveur et affiche la page correctement formatée
- Exécute les programmes Javascript s'il y en a

# Le navigateur web (2)

- Pour faire l'affichage de la page, il se base sur
  - les valeurs par défaut du navigateur,
  - les préférences de l'utilisateur fixées dans le navigateur,
  - les valeurs fixées dans le document ou les feuilles de styles.
  - Exemples : couleur des liens (visités ou non), du texte, fond de la page, polices...

# Le serveur web

- Il est en permanence à l'écoute des requêtes formulées par les clients (qui peuvent être très nombreux !)
- Il vérifie la validité de la requête...
  - Le document demandé peut ne pas exister
  - L'accès a un document peut être restreint (authentification possible)
- ... et y répond si la requête est valide : envoi du texte, des images, de la feuille de styles, du code à exécuter sur le client (Javascript).
- Il peut renvoyer un message d'erreur, une demande d'authentification...
- Il peut exécuter un programme localement (PHP) qui va générer une réponse HTML (pages **dynamiques**) en fonction des arguments transmis par le navigateur.