



Lyon 1



département
Informatique

Université Claude Bernard Lyon 1

Licence Math-Informatique 1^{ère} année

Partie 1

Olivier Glück

Université LYON 1 / Département Informatique

Olivier.Gluck@univ-lyon1.fr

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

Copyright

- Copyright © 2024 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 LIFASR2 Introduction aux réseaux et au web
http://perso.univ-lyon1.fr/olivier.gluck/supports_enseig.html#LIFASR2
- La page de LIFASR1 Unix
http://perso.univ-lyon1.fr/thierry.excoffier/COURS/pratique_d_unix.html
- HTML, la page officielle
<https://www.w3.org/html/>
- Memento des balises HTML
<https://openclassrooms.com/fr/courses/1603881-apprenez-a-creer-votre-site-web-avec-html5-et-css3/1608357-memento-des-balises-html>
- 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-apprenez-a-creer-votre-site-web-avec-html5-et-css3/1605060-mettez-en-place-le-css>

- 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 les requêtes HTTP

<https://openclassrooms.com/fr/courses/1118811-les-requetes-http>

- Codes des réponses 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



Lyon 1



département
Informatique

Université Claude Bernard Lyon 1

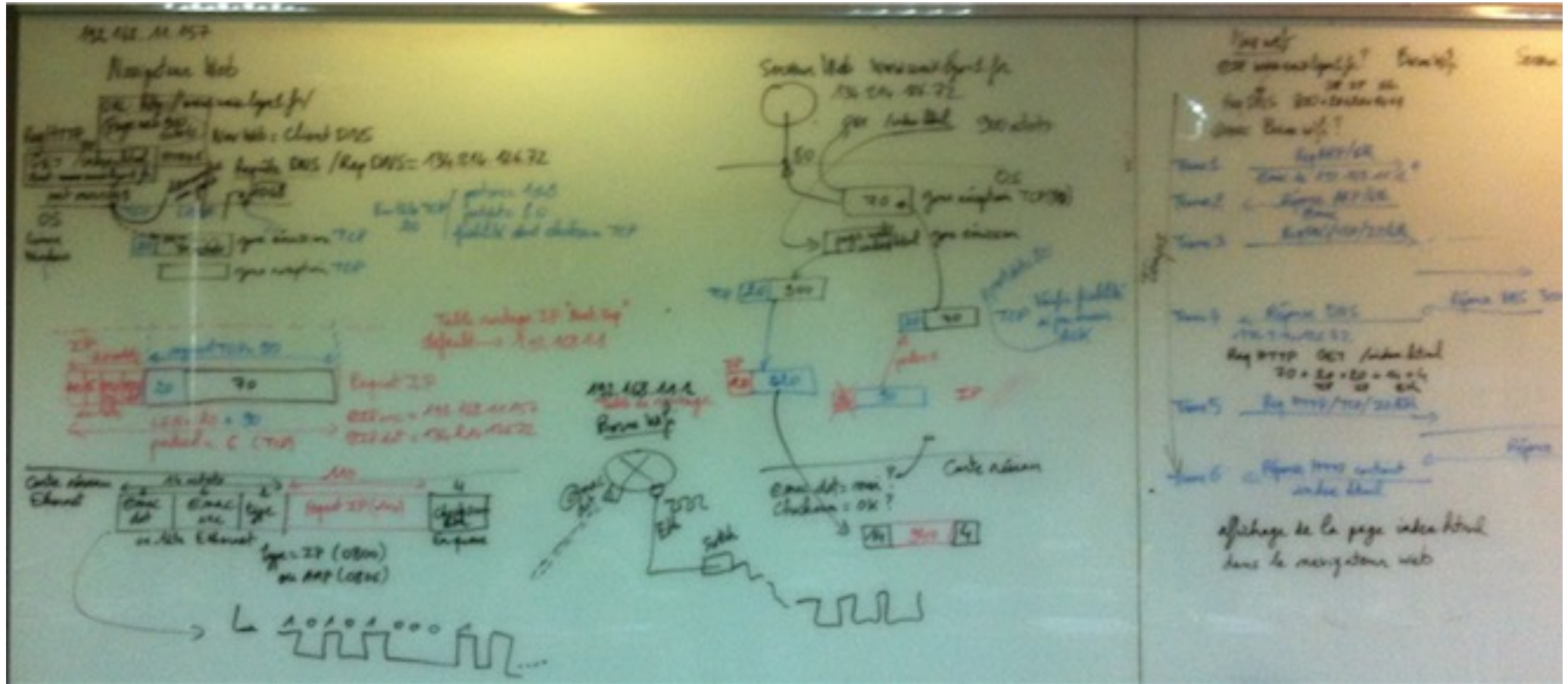
Organisation pratique et contenu du module

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

Objectifs du module

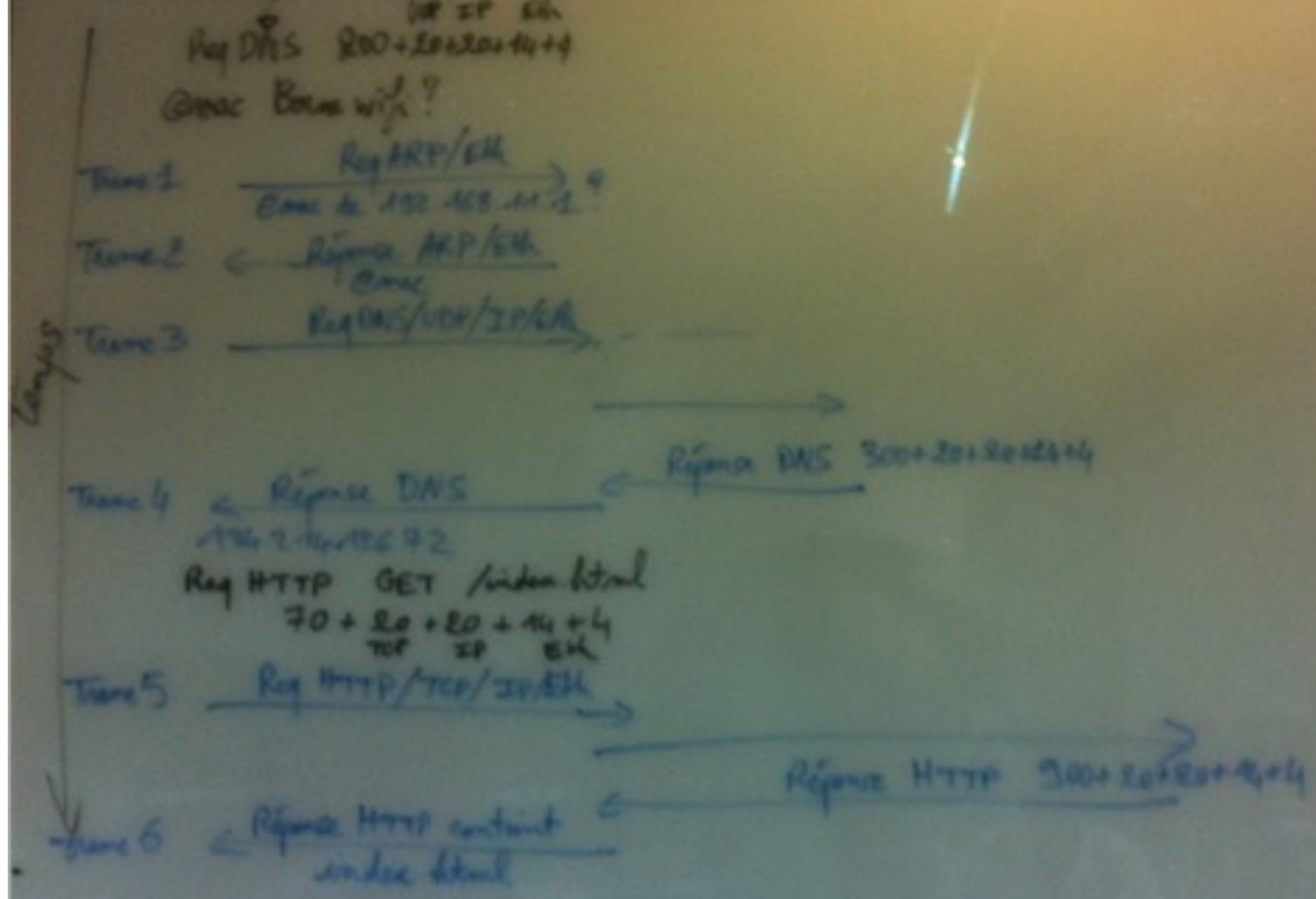
- Vous faire découvrir les réseaux informatiques et le fonctionnement d'Internet et ses applications
- Vous faire comprendre tout ce qui se passe quand un navigateur web demande une page web à un serveur web
- Vous faire comprendre comment fonctionne votre connexion à Internet chez vous
- Vous initier 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

Nav web
 @IP www.cartigny.fr? Browser: Server DNS Server Web



affichage de la page index.html
 dans le navigateur web

Organisation du module

- La plupart des informations sont sur <http://perso.univ-lyon1.fr/olivier.gluck>
- Avant de m'envoyer un mail... regardez sur la page
- **Pour les TP, contactez votre prof de TP (son mail sur Tomuss)**
- 12h CM : 8 séances de 1h30 + 18h TP : 6 séances de 3h
- Séances de tutorat pour les TP de programmation web
- Les groupes de TP doivent être respectés
- Validation de l'UE : **1/3 progression TPs, 2/3 Examen**
 - Présences aux CM et assiduité en TP nécessaires
 - Il faut avancer les TP chez vous entre chaque séance de TP : il est attendu au moins 18h de travail personnel en plus des séances
 - Examen final (max 1h) en amphi sans document (QCM)

Planning du module

- Une séance de TP tous les 15 jours en alternance
 - 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 à condition de trouver de la place
 - La semaine où vous n'avez pas TP, vous pouvez travailler dans les salles TP en libre service

Planif Printemps 2024		ABCDEF	Ens	GHIJK	Ens	NOPQR	Ens	TUVWX	Ens
15/01/2024	08h00								
15/01/2024	09h45	CM-1	OG	CM-1	OG				
15/01/2024	11h30	CM-2	OG	CM-2	OG				
-									
16/01/2024	14h00					CM-1	OG	CM-1	OG
16/01/2024	15h45					CM-2	OG	CM-2	OG
16/01/2024	17h30								

22/01/2024	08h00	TP-1	LD OG EP Fdu RC FdM						
22/01/2024	09h45	TP-1	LD OG EP Fdu RC FdM						
22/01/2024	11h30	CM-3	OG	CM-3	OG				
-									
23/01/2024	14h00					CM-3	OG	CM-3	OG
23/01/2024	15h45					TP-1	LD OG JB EJ PP		
23/01/2024	17h30					TP-1	LD OG JB EJ PP		

29/01/2024	08h00			TP-1	LD OG EP Fdu RC				
29/01/2024	09h45			TP-1	LD OG EP Fdu RC				
29/01/2024	11h30	CM-4	OG	CM-4	OG				
-									
30/01/2024	14h00					CM-4	OG	CM-4	OG
30/01/2024	15h45							TP-1	LD OG JE
30/01/2024	17h30							TP-1	LD OG JE

05/02/2024	08h00	TP-2	LD OG EP Fdu RC FdM						
05/02/2024	09h45	TP-2	LD OG EP Fdu RC FdM						
05/02/2024	11h30	CM-5	OG	CM-5	OG				
-									
06/02/2024	14h00					CM-5	OG	CM-5	OG
06/02/2024	15h45					TP-2	LD OG JB EJ PP		
06/02/2024	17h30					TP-2	LD OG JB EJ PP		

12/02/2024	08h00			TP-2	LD OG EP Fdu RC				
12/02/2024	09h45			TP-2	LD OG EP Fdu RC				
12/02/2024	11h30			TP-3	LD OG EP Fdu RC				
-									

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 de programmation du jeu 2048
 - Séance 1 : concevoir une page statique simple en HTML/CSS, comprendre les interactions avec le serveur Web via un formulaire et l'exécution d'un petit programme PHP
 - Séance 2 : programmation du jeu côté serveur en PHP, apprendre à debugger un programme PHP grâce à un fichier de logs
- 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



Lyon 1



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



Lyon 1



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.

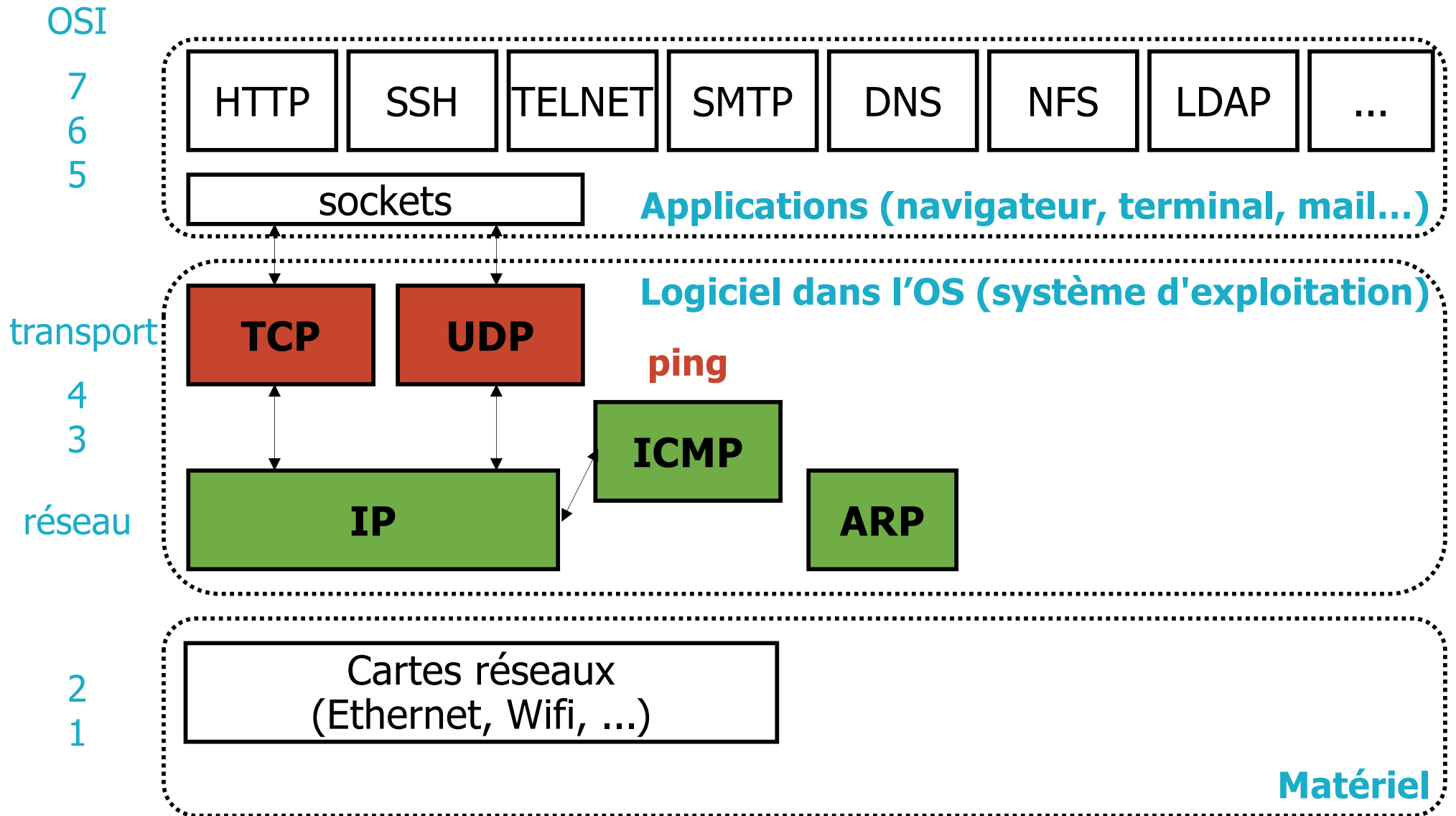
Qu'est-ce qu'un réseau ? (2)

- « 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 ?

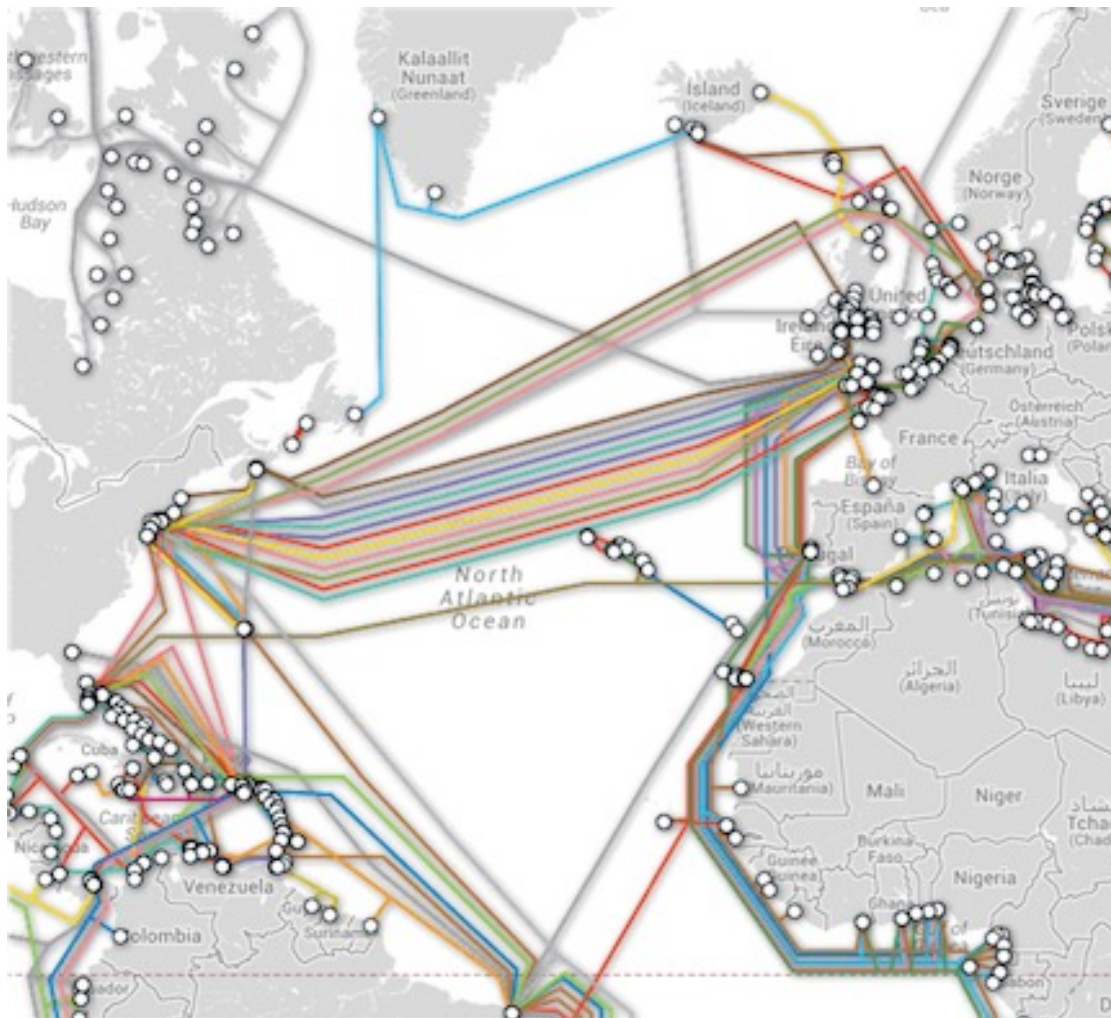
- Internetworking : un réseau de réseaux, le réseau public mondial, des équipements d'interconnexion
 - Des liaisons de toutes sortes (câbles, satellites...)
 - Répéteurs, commutateurs, routeurs
- Une architecture réseau appelée TCP/IP
 - Des protocoles de communication très variés
 - Réalise un service 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

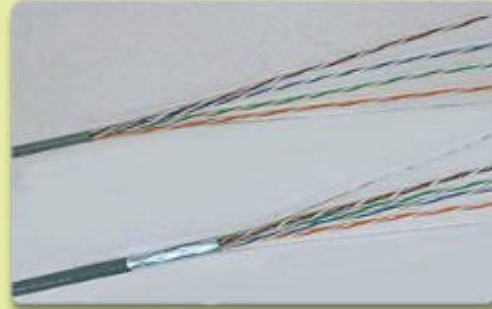
Lannion, France

Manasquan, New Jersey, United States

Shirley, New York, United States

Les supports de transmission (3)

Cuivre



Fibre optique

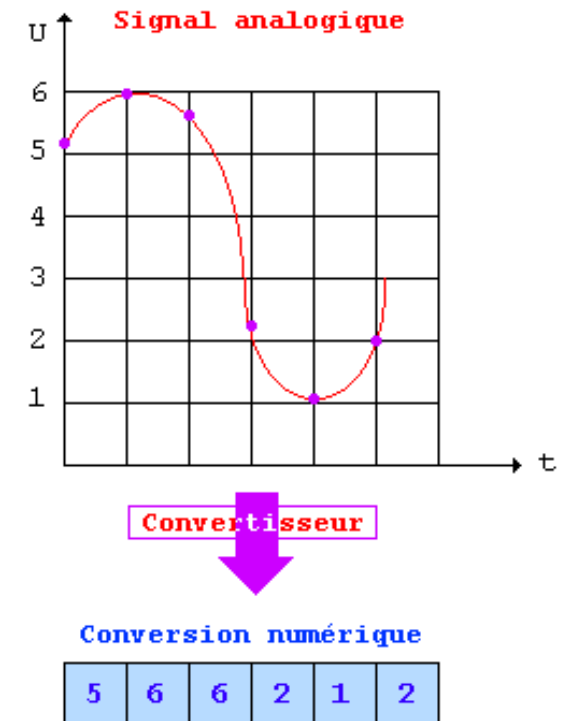
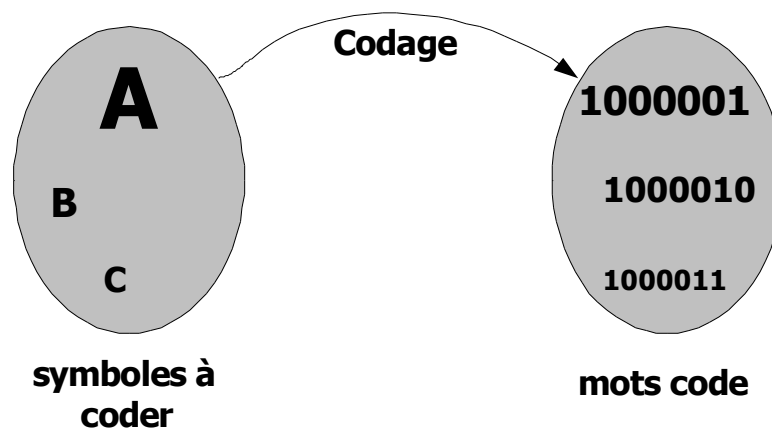


Sans fil



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...)



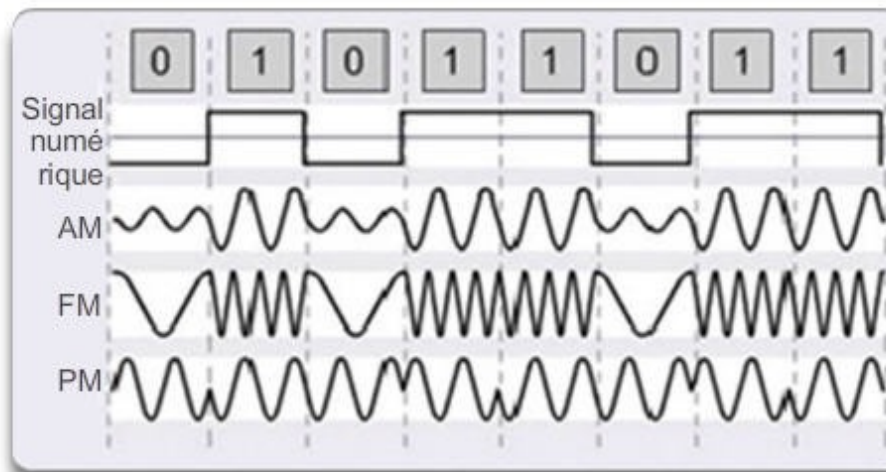
Les supports de transmission (4)



Signaux électriques -
câble en cuivre

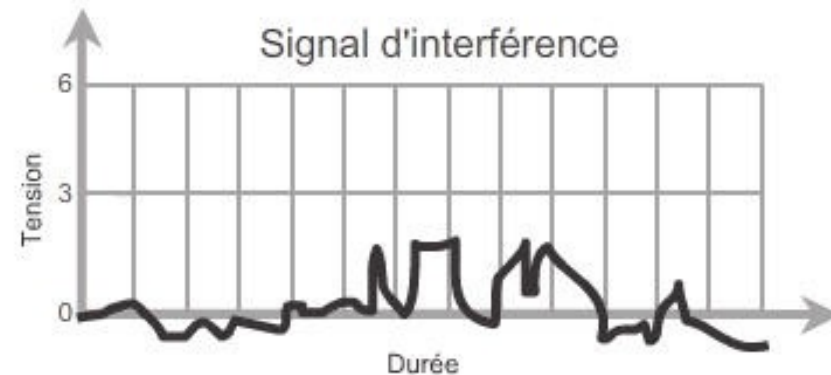
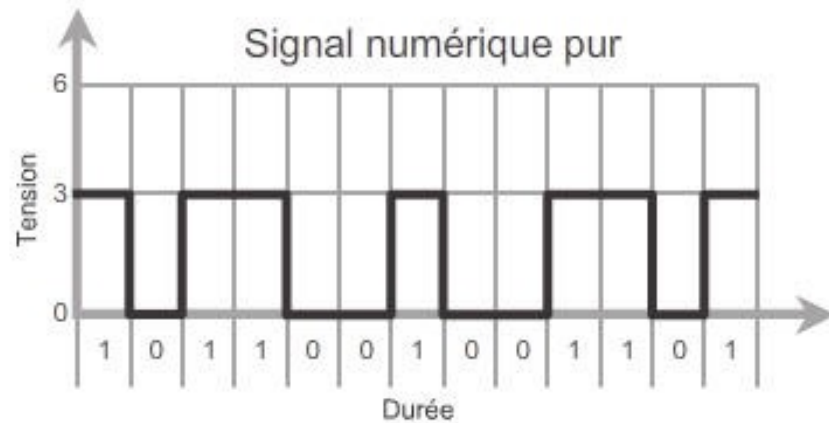


Impulsion lumineuse -
câble à fibre optique

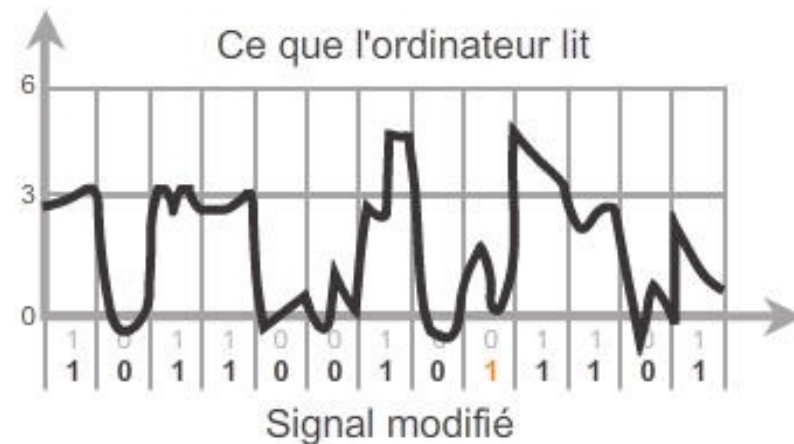
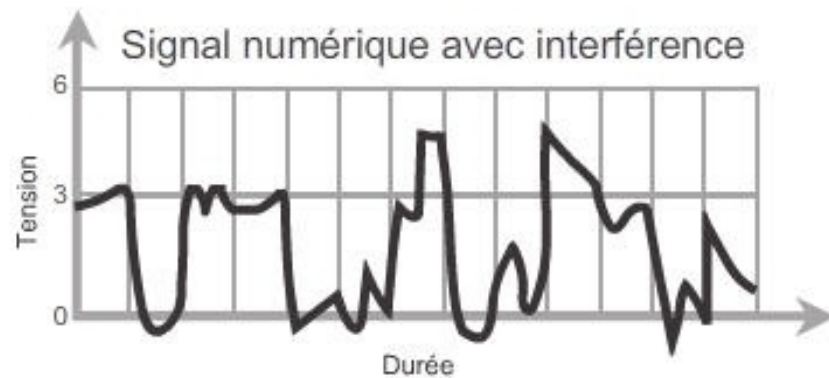


Signaux hyperfréquence -
sans fil

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



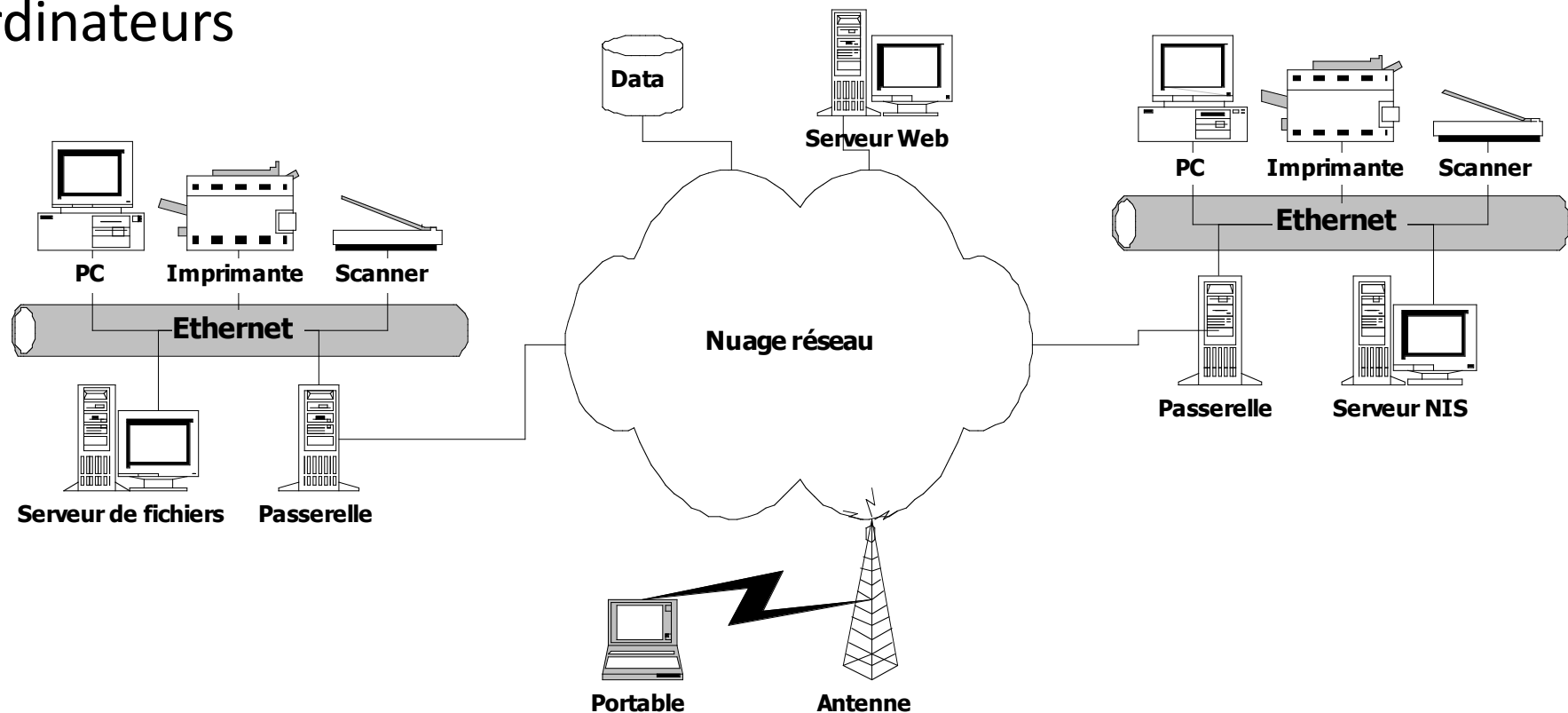
Supports LAN



Supports WAN

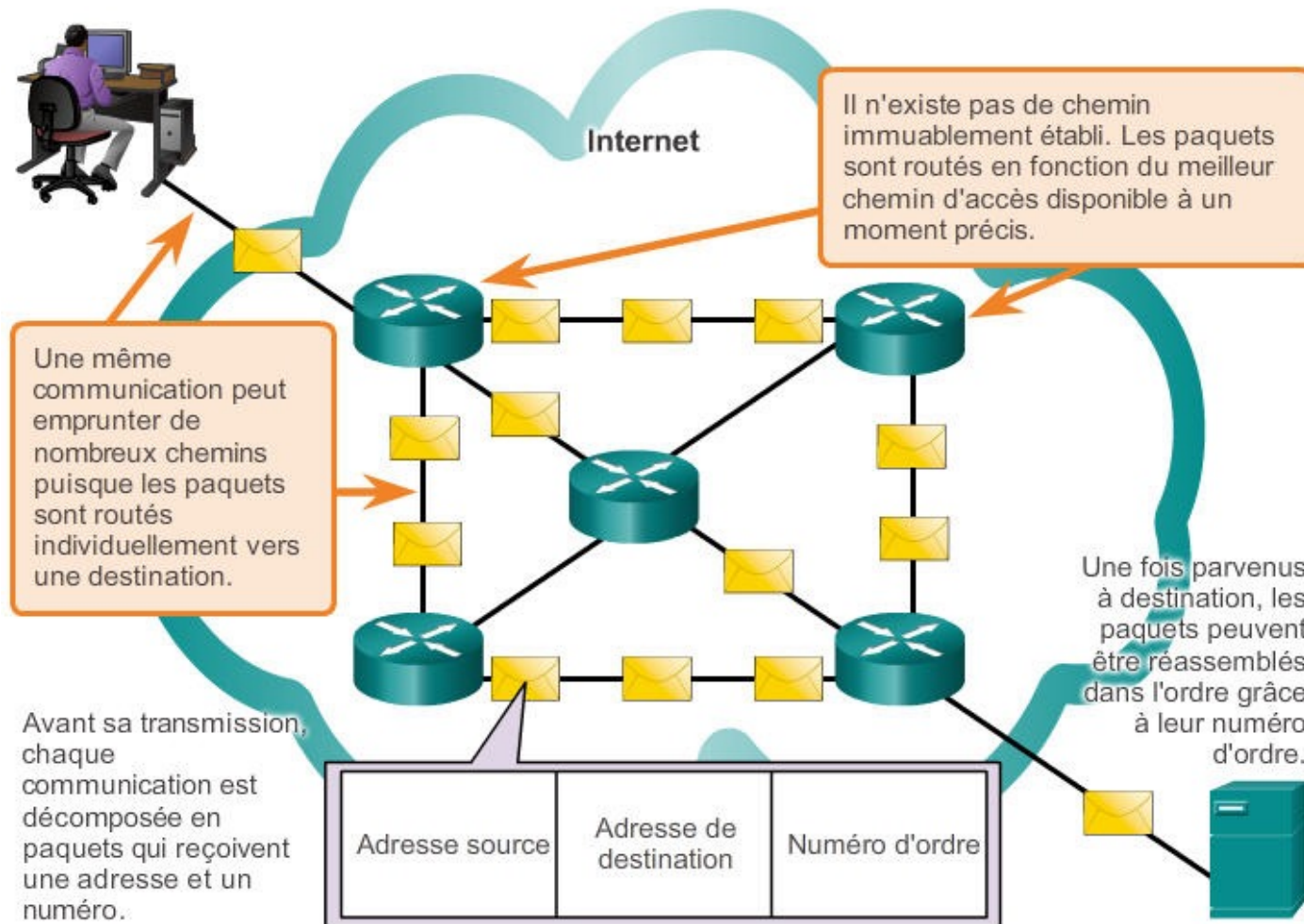
Les réseaux d'ordinateurs (1)

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



Les réseaux d'ordinateurs (2)

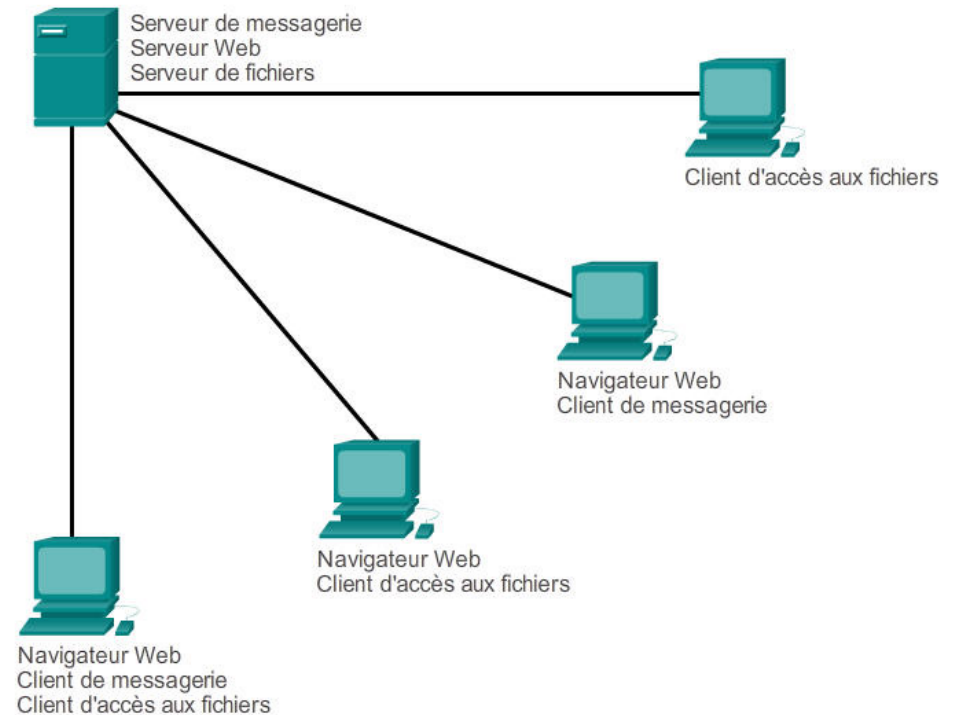
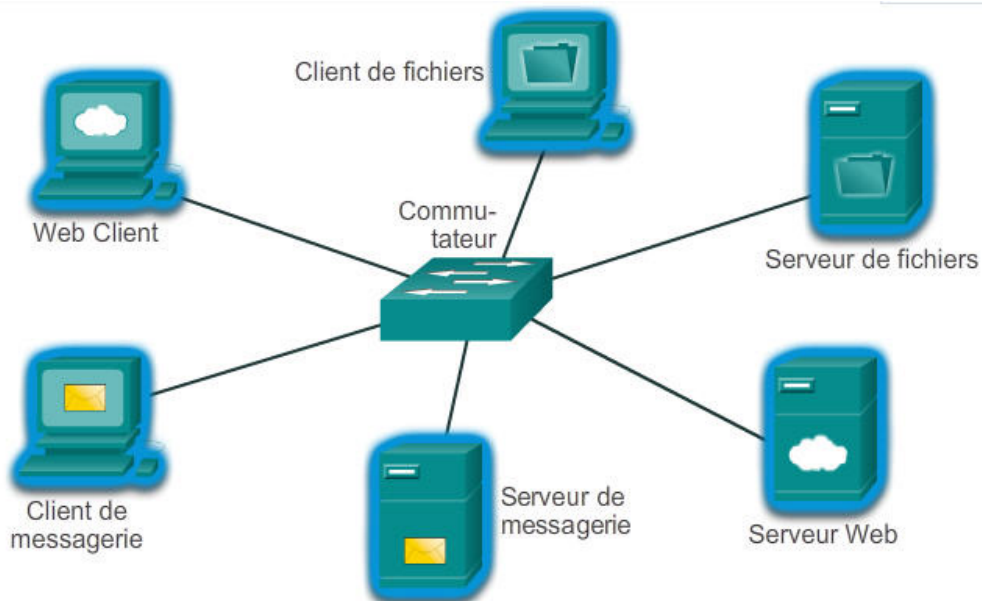
Commutation de paquets dans un réseau de données



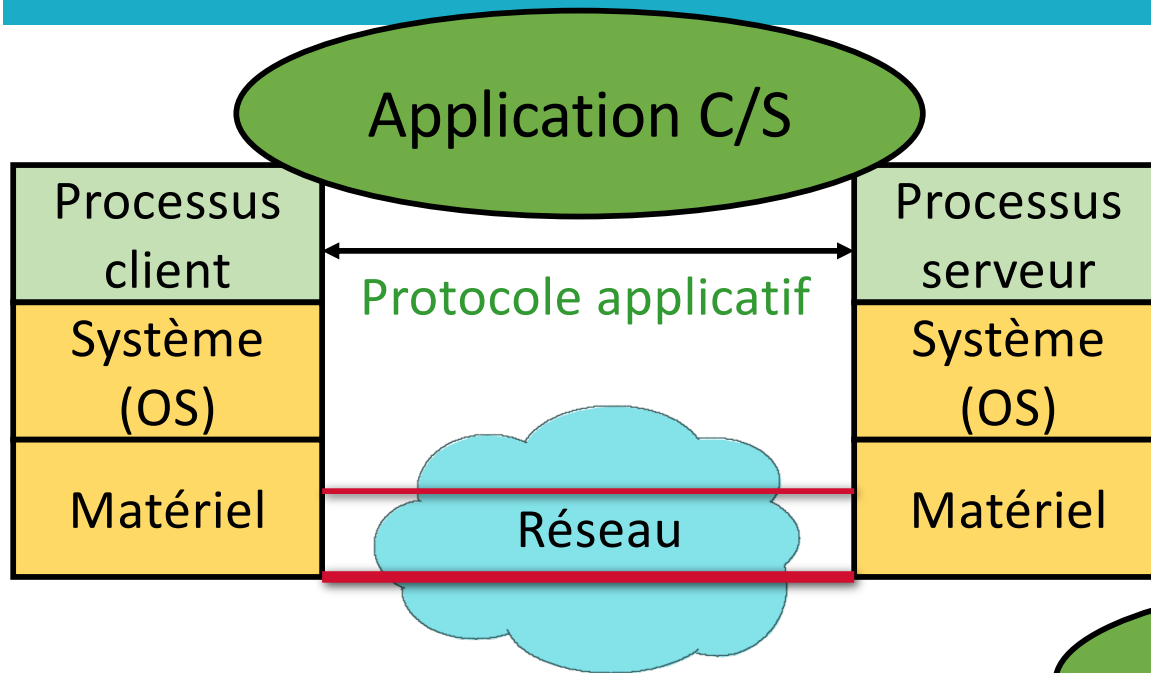
Pendant les périodes de pointe, une communication peut être retardée, mais pas refusée.

Les réseaux d'ordinateurs (3)

- Des clients et des serveurs

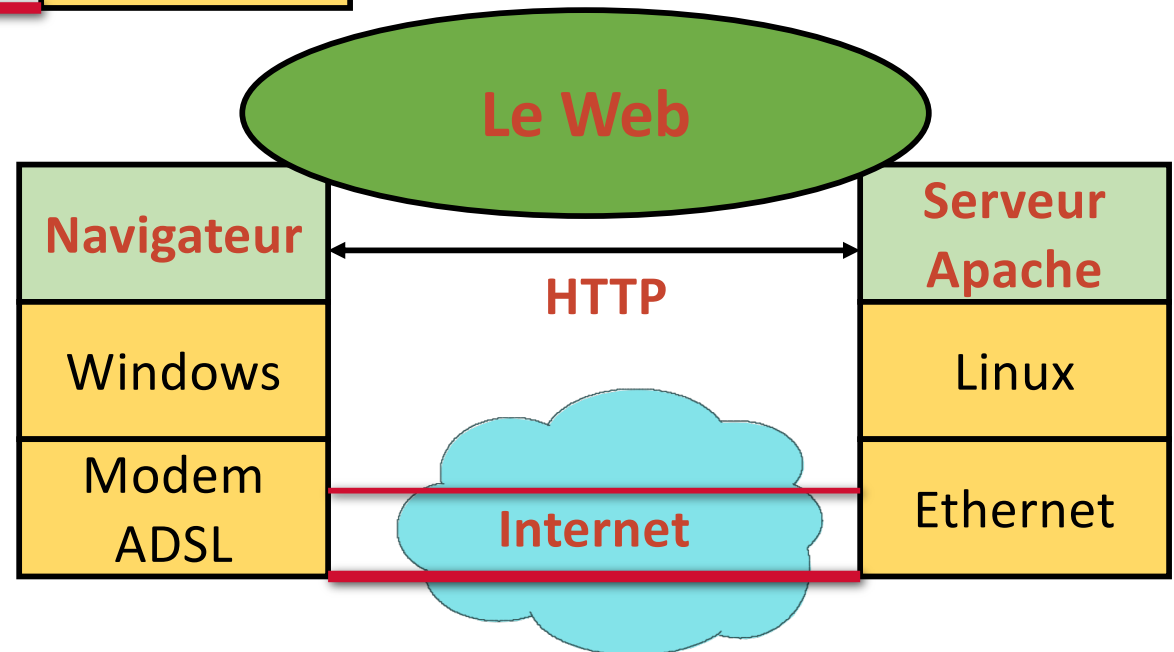


Le modèle Client / Serveur



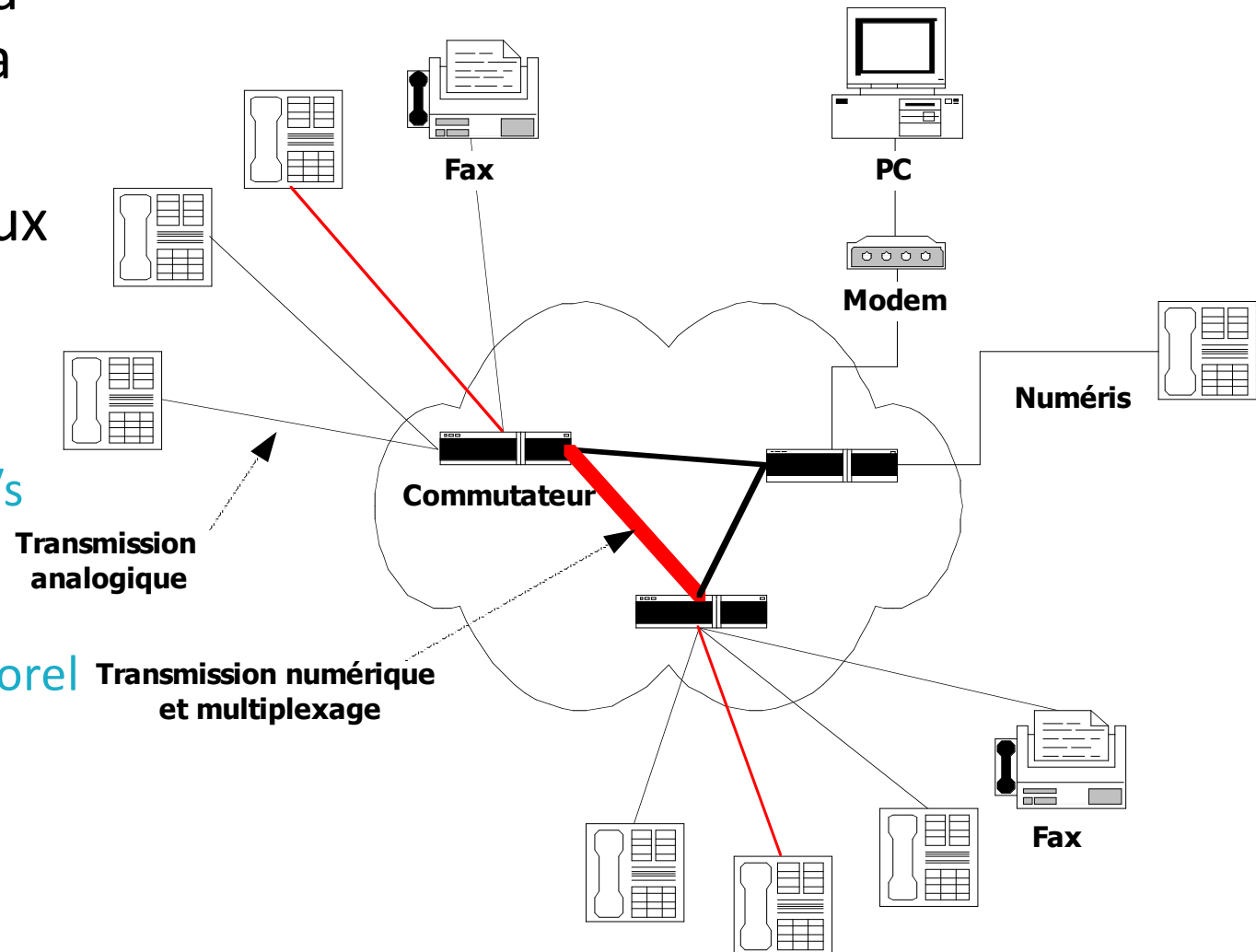
L'application est répartie sur le client et le serveur qui dialoguent selon un protocole applicatif spécifique

L'exemple du Web

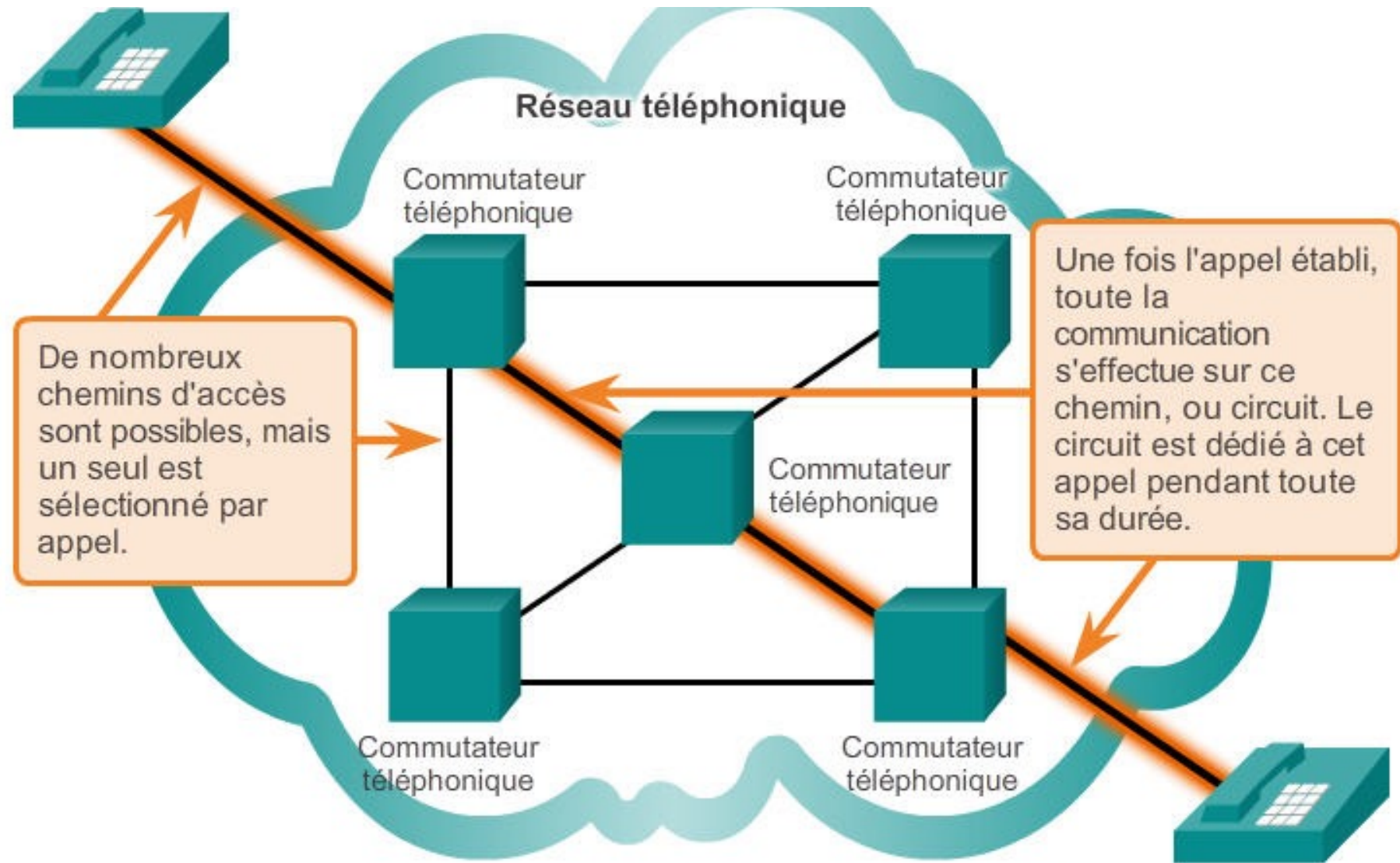


Les réseaux téléphoniques (1)

- 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

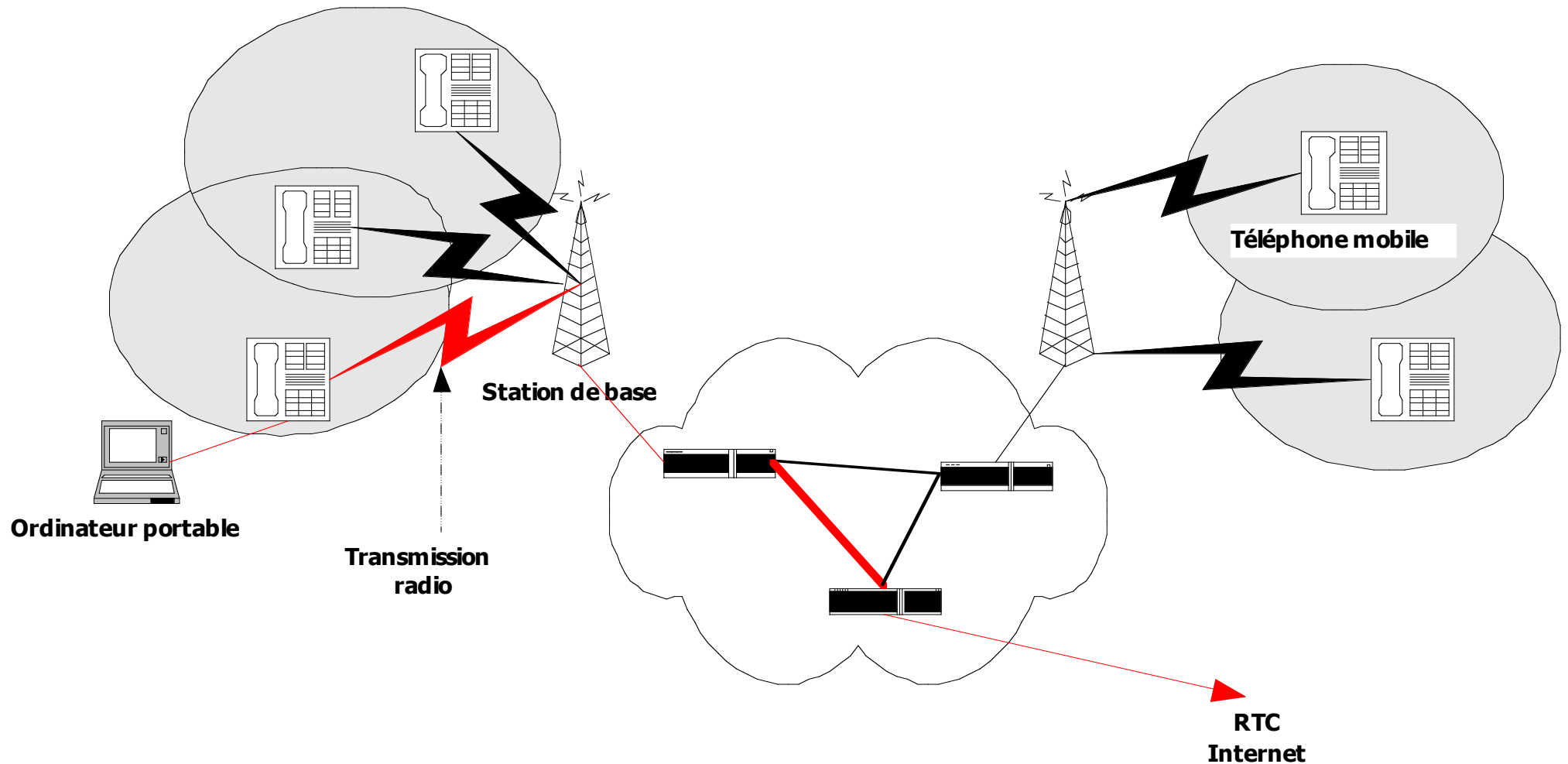


Les réseaux téléphoniques (2)



Le circuit demeure actif même si personne ne parle.

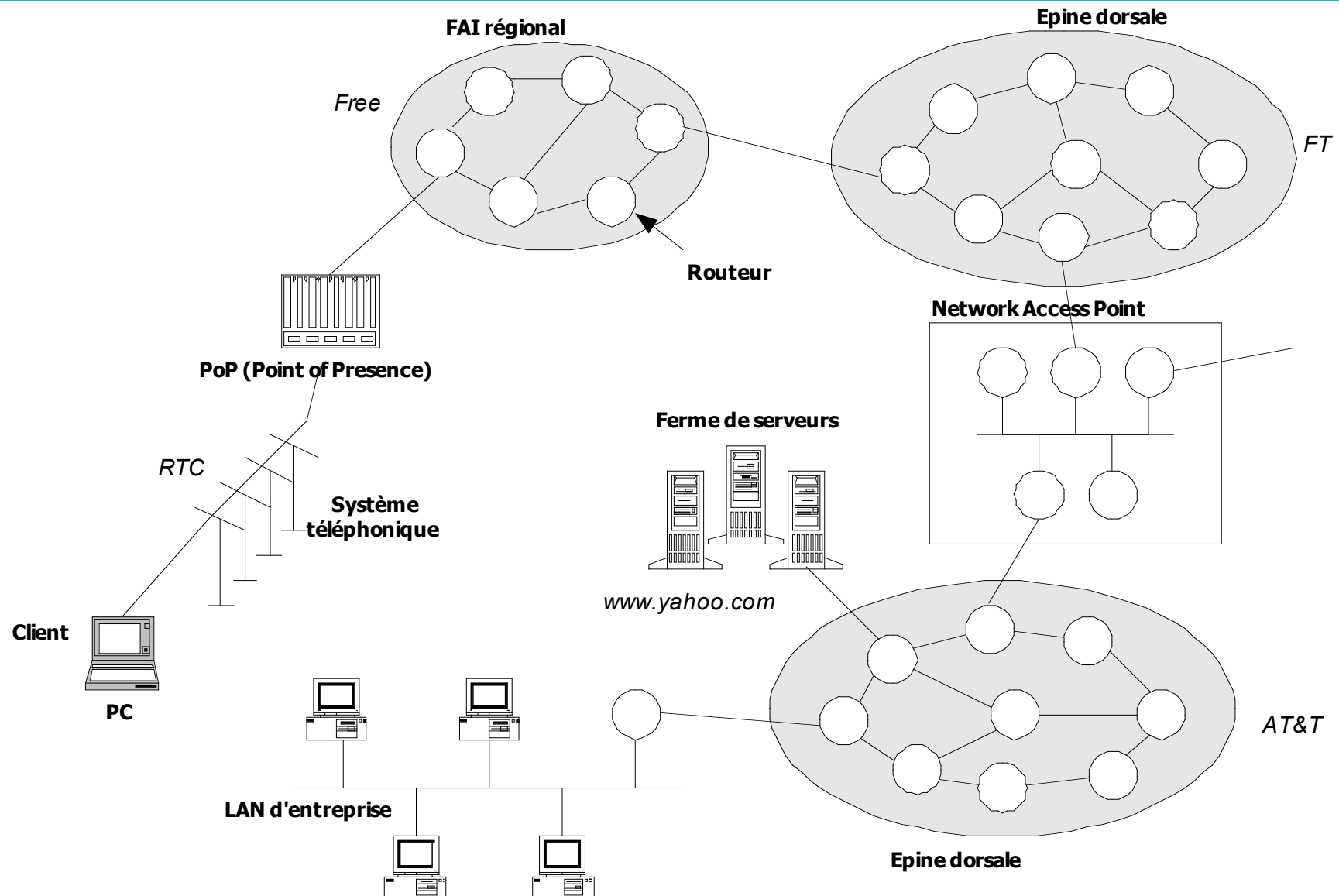
Les réseaux sans fil



MOOC Comprendre la 4G de Mines-Télécom

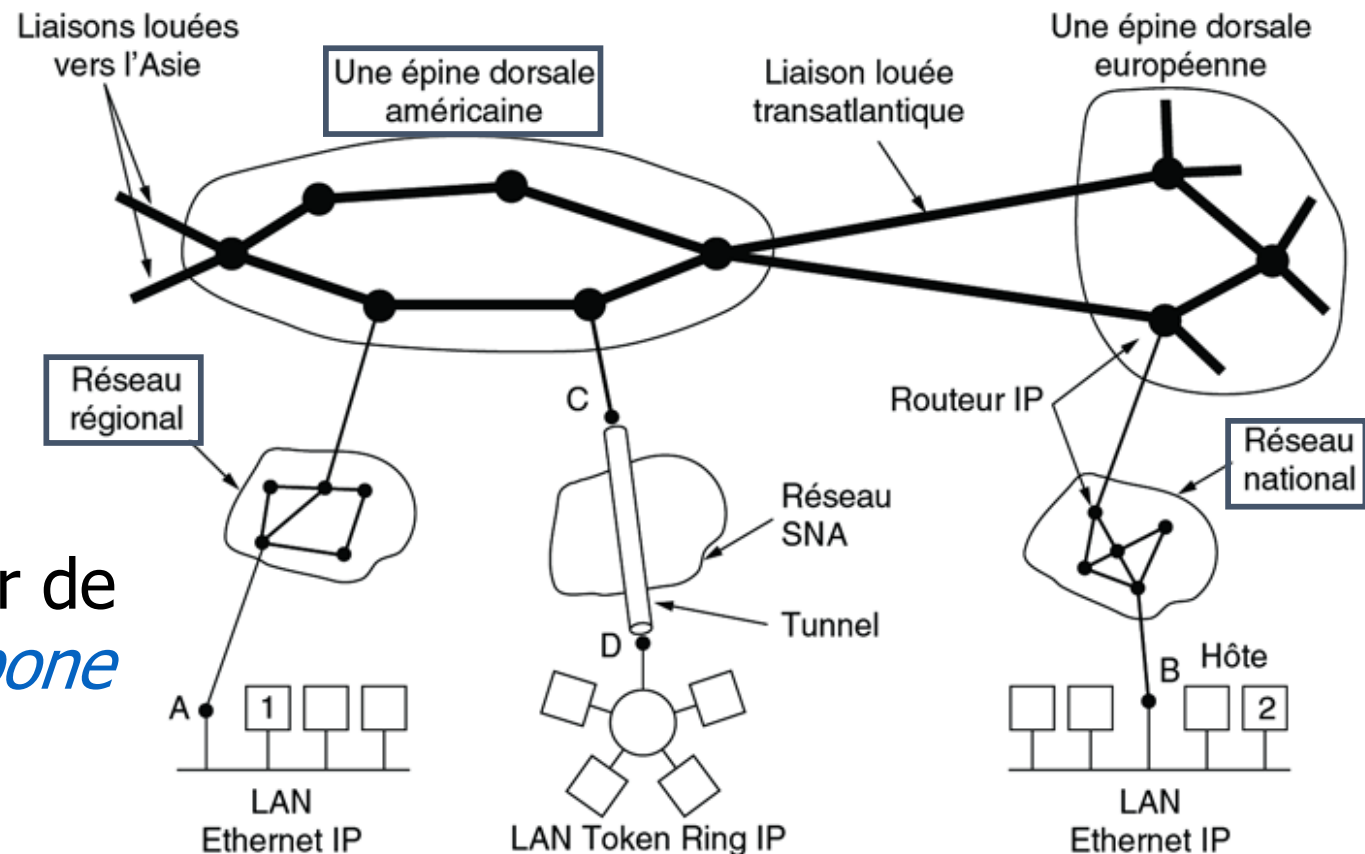
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLjXls-kqM6JCu5jYPrRzX3glSfX6Bev3m>

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

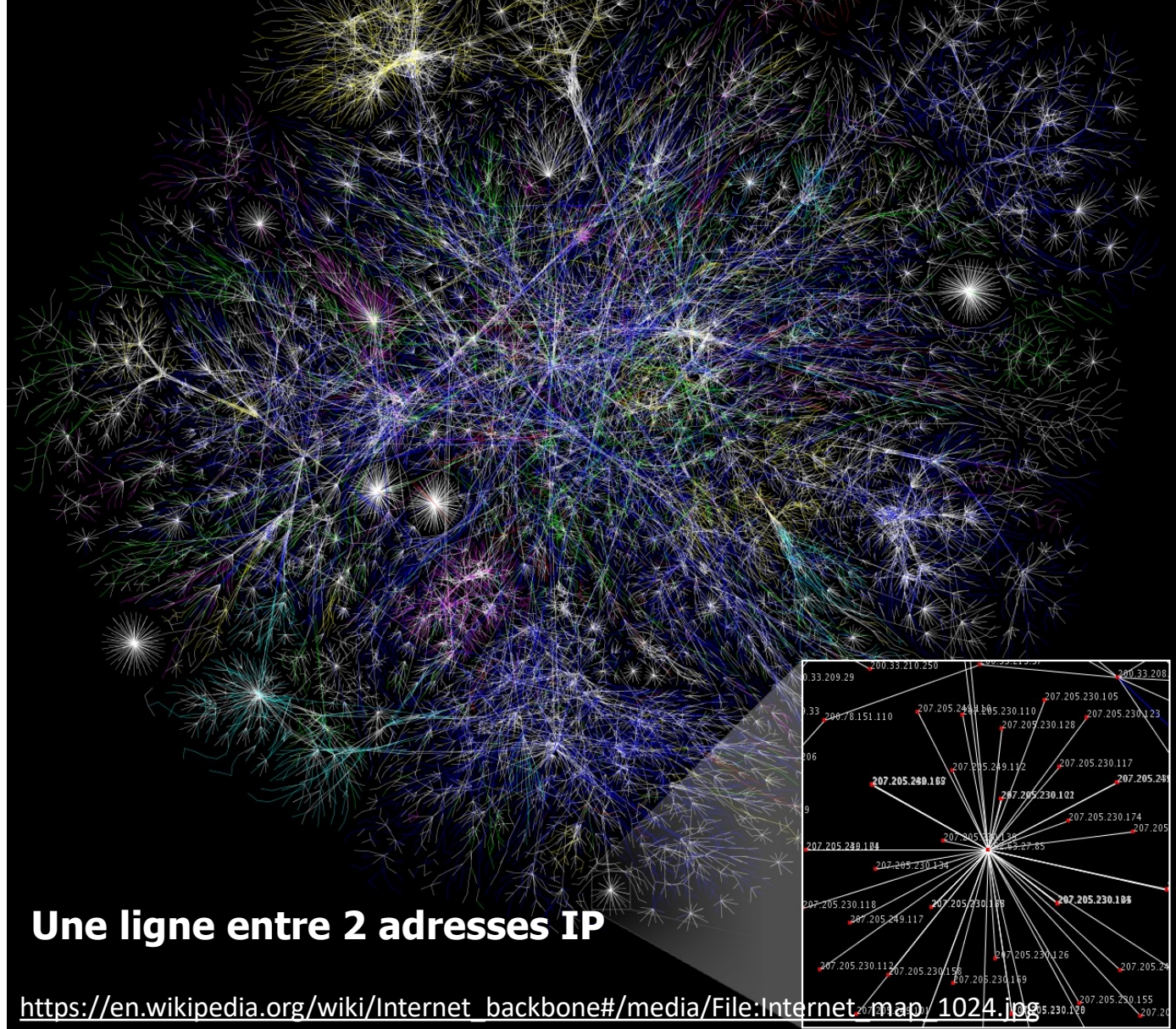
La cartographie
d'Internet
n'existe pas !

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

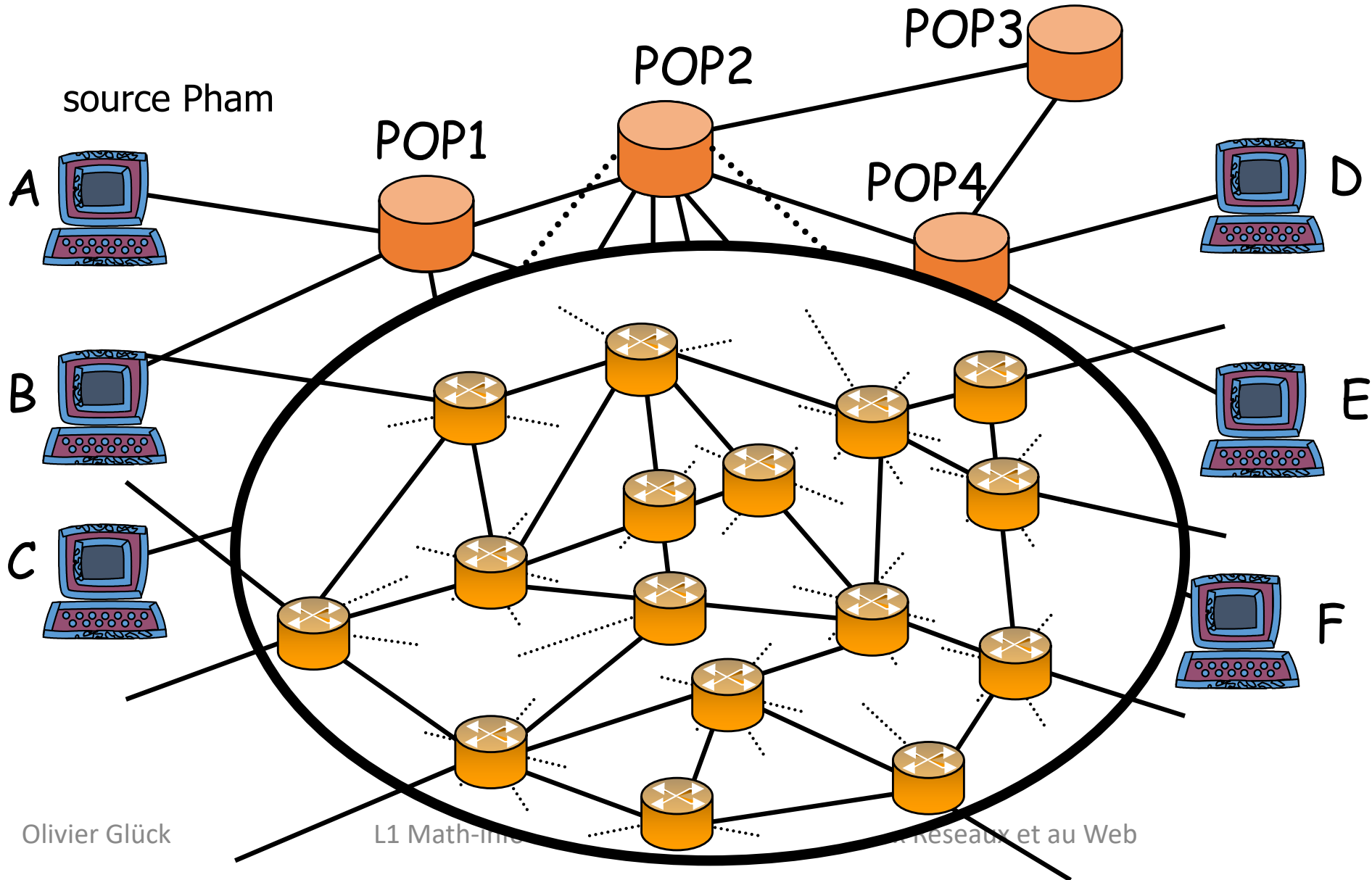


Une ligne entre 2 adresses IP

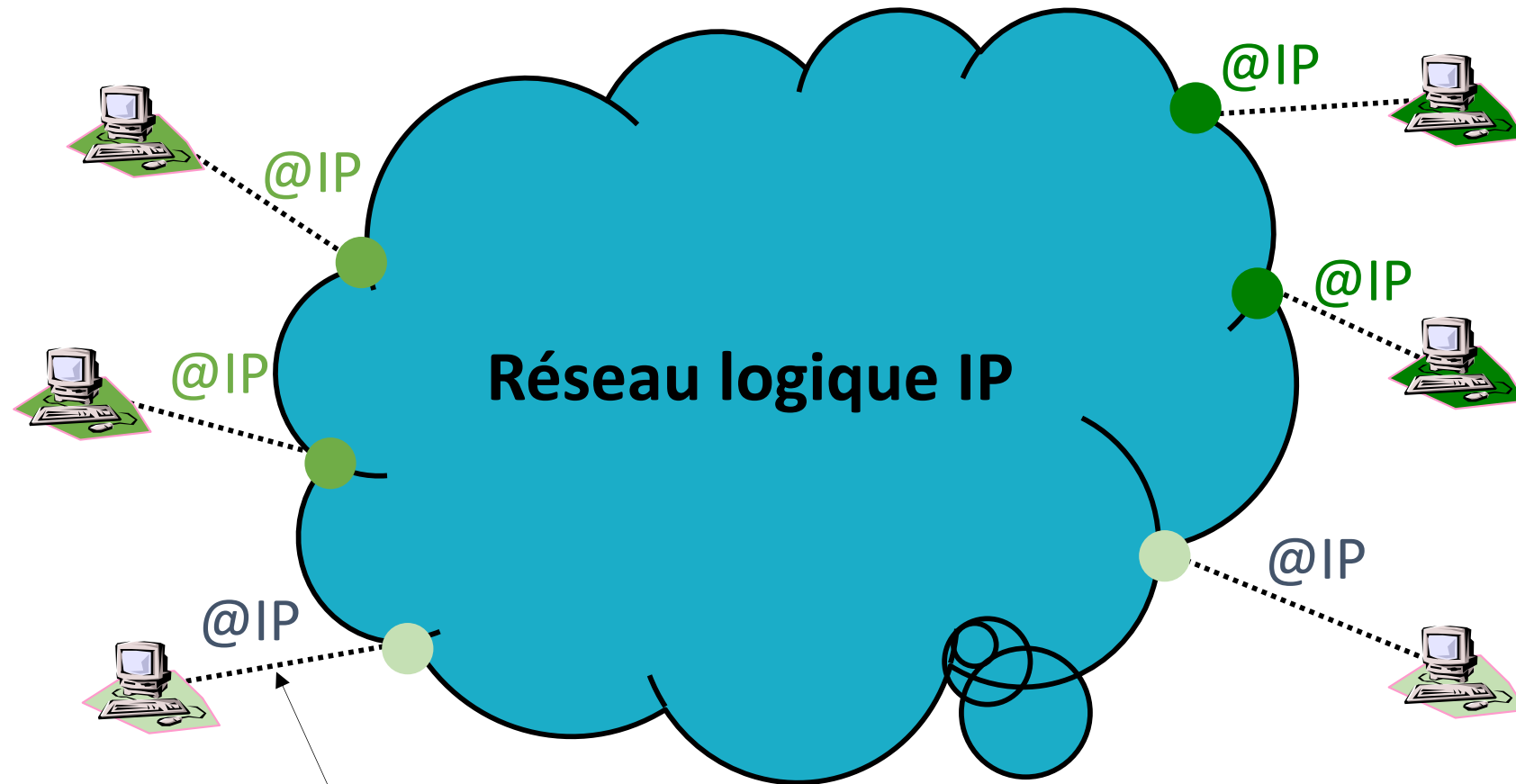
https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_backbone#/media/File:Internet_map_1024.jpg

Internet : des points d'accès au réseau

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

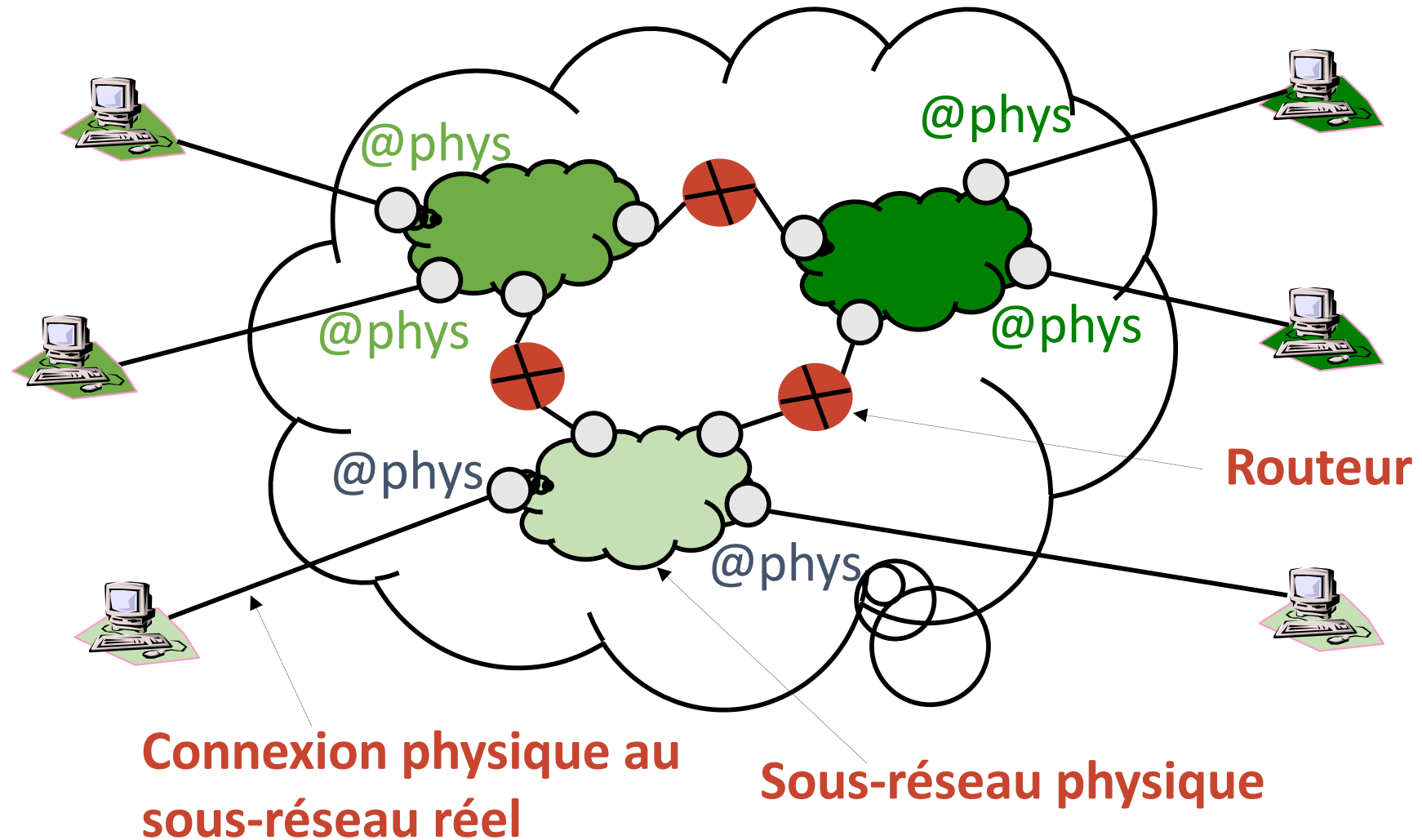


Internet du point de vue de l'utilisateur



Connexion virtuelle au réseau logique

Internet du point de vue réel



Evolutions 2013-2018 selon Cisco (1)

- D'ici 2018, il y aura près de **4 milliards d'utilisateurs d'Internet** (plus de 51% de la population mondiale). Il y en avait 2,5 milliard en 2013.
- D'ici 2018, il y aura 21 milliards d'équipements connectés. Il y en avait 12 milliards en 2013.
- Entre 2013 et 2018, la moyenne de la vitesse des accès va augmenter de 16 Mbps à 42 Mbps.
- En 2013, le trafic vidéo représentait 66% de tout le trafic Internet. En 2018, il représentera 79%.

Evolutions 2013-2018 selon Cisco (2)

- Le trafic IP a fait x5 entre 2008-2013 et va faire x3 entre 2013-2018. En 2018, il sera 64 fois celui de 2005
- En 2016, le trafic sans-fil et mobile va dépasser le trafic des terminaux filaires
- En 2018, il y aura 2 fois plus de terminaux IP que d'habitants
- Les clients de VoD vont doubler d'ici 2018
- Cela prendrait 5 million d'années à une personne de regarder tout le trafic vidéo qui passera dans Internet pendant un mois en 2018

Que se passe-t-il en 60 secondes sur Internet ?

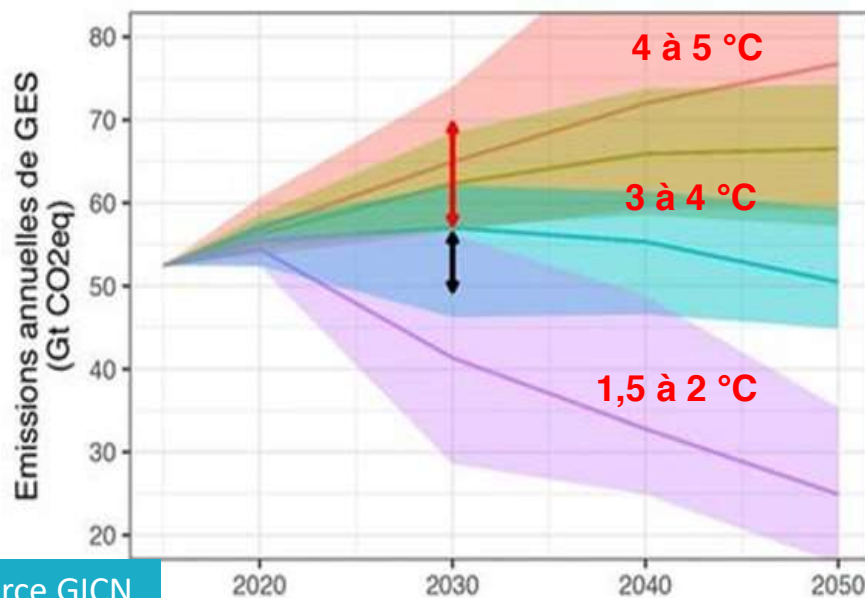


Internet et la planète (1)



Internet et la planète (1)

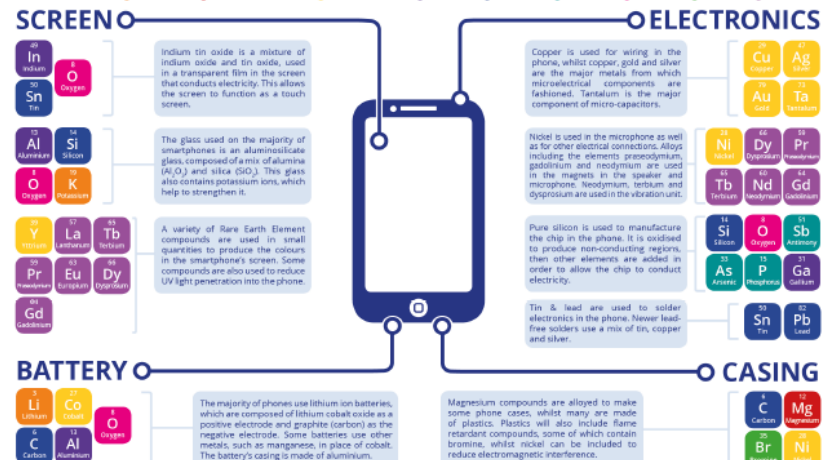
- L'envoi d'un simple e-mail : 25Wh, 20g eq CO₂ (Ademe)
 - 100 000 milliards d'e-mail par an (1 smartphone = 80kg eq CO₂)
- Le numérique :
 - 10% de la consommation électrique mondiale, +9% par an (non soutenable car COP21 recommande -5% par an)
 - Eq CO₂ = aviation (8%) en 2013 = automobiles (20%) en 2025
 - 9000 milliards de \$ = 60% PIB Europe (GAFAM = 4500 milliards)



Source GICN

ELEMENTS OF A SMARTPHONE

ELEMENTS COLOUR KEY: ALKALI METAL, ALKALINE EARTH METAL, TRANSITION METAL, GROUP 13, GROUP 14, GROUP 15, GROUP 16, HALOGEN, LANTHANIDE



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

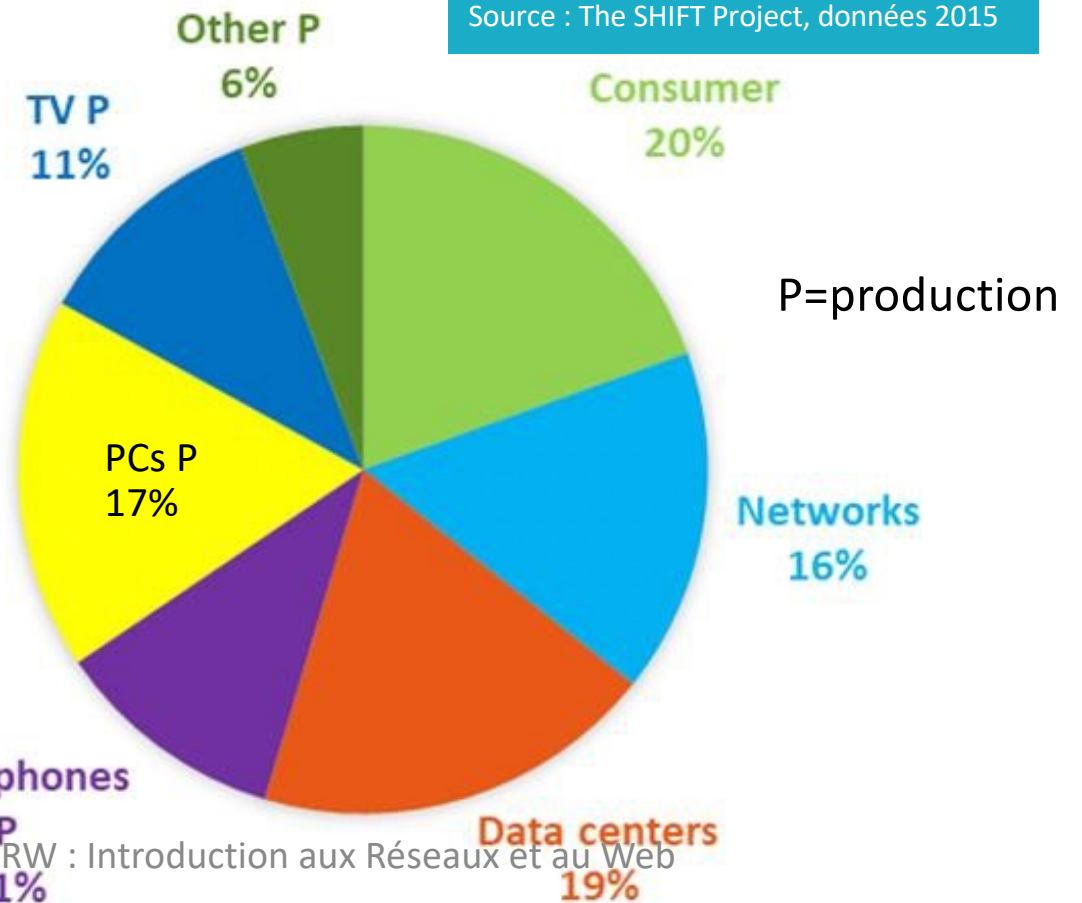


Internet et la planète (2)

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

Digital energy consumption 2017

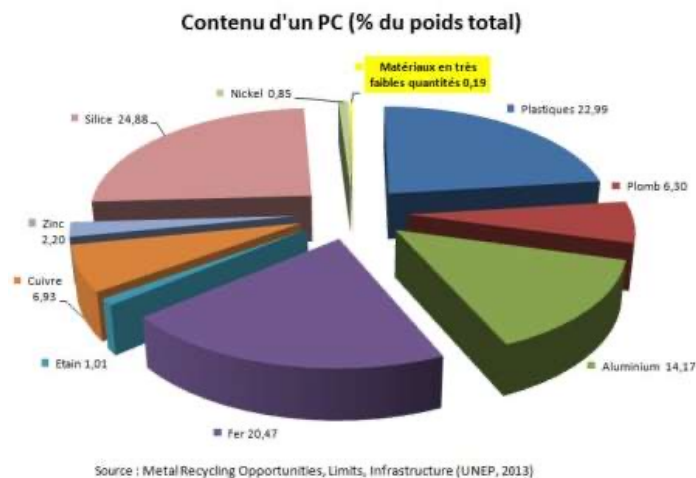
Source : The SHIFT Project, données 2015



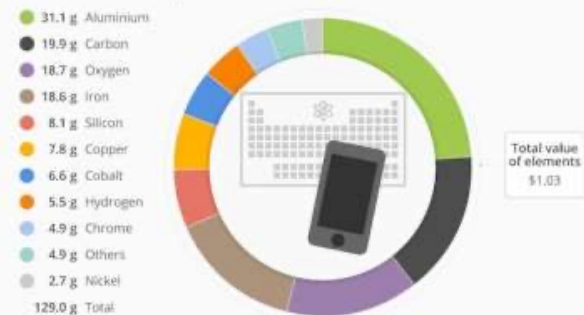
Internet et la planète (3)

- PCs en service dans le monde en 2015 : 2 milliards
- Vente de téléphones : 2 milliards/an soit 80/seconde

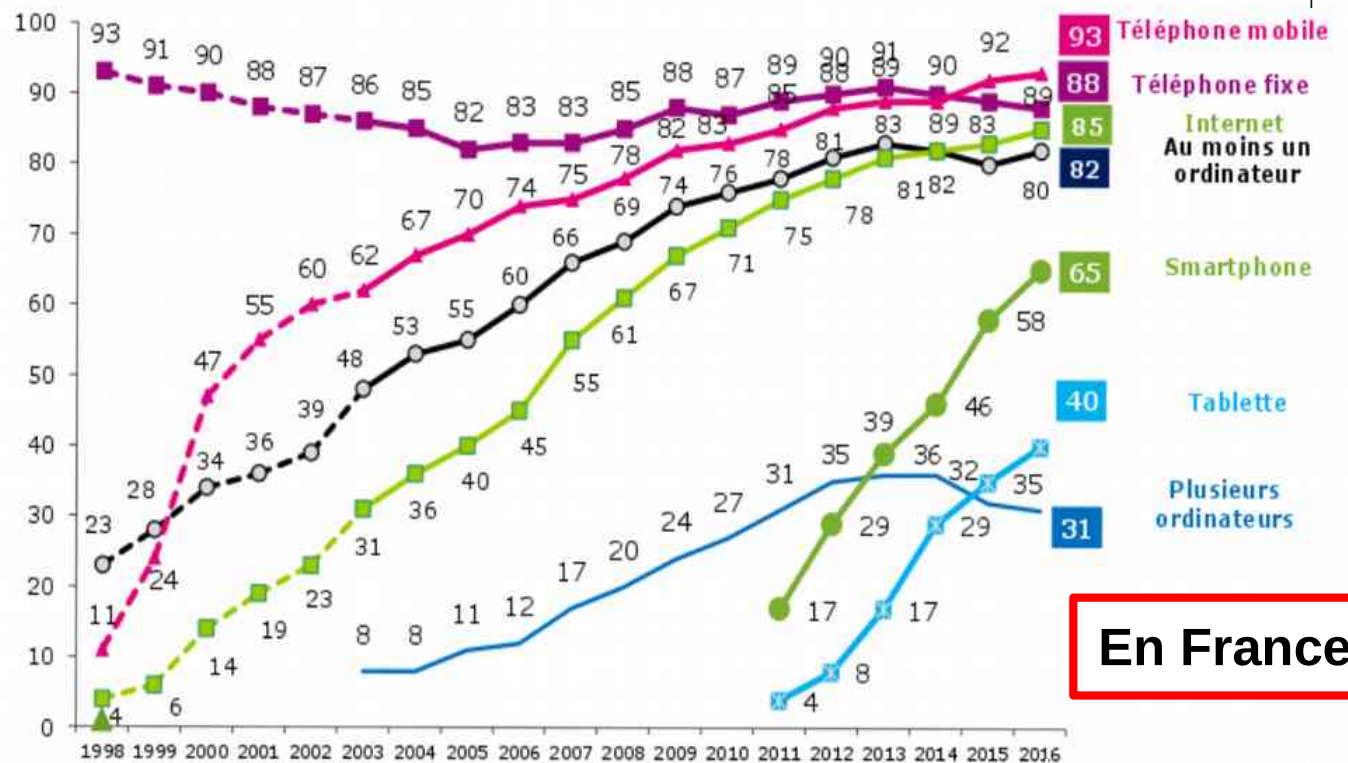
<http://www.internetlivestats.com>



129 Grams: The Materials That Make Up The iPhone
Materials used in iPhone 6, 16GB model



Graphique 1 - Taux d'équipement en téléphonie, ordinateur et internet à domicile
- Champ : population de 12 ans et plus, en % -



En France

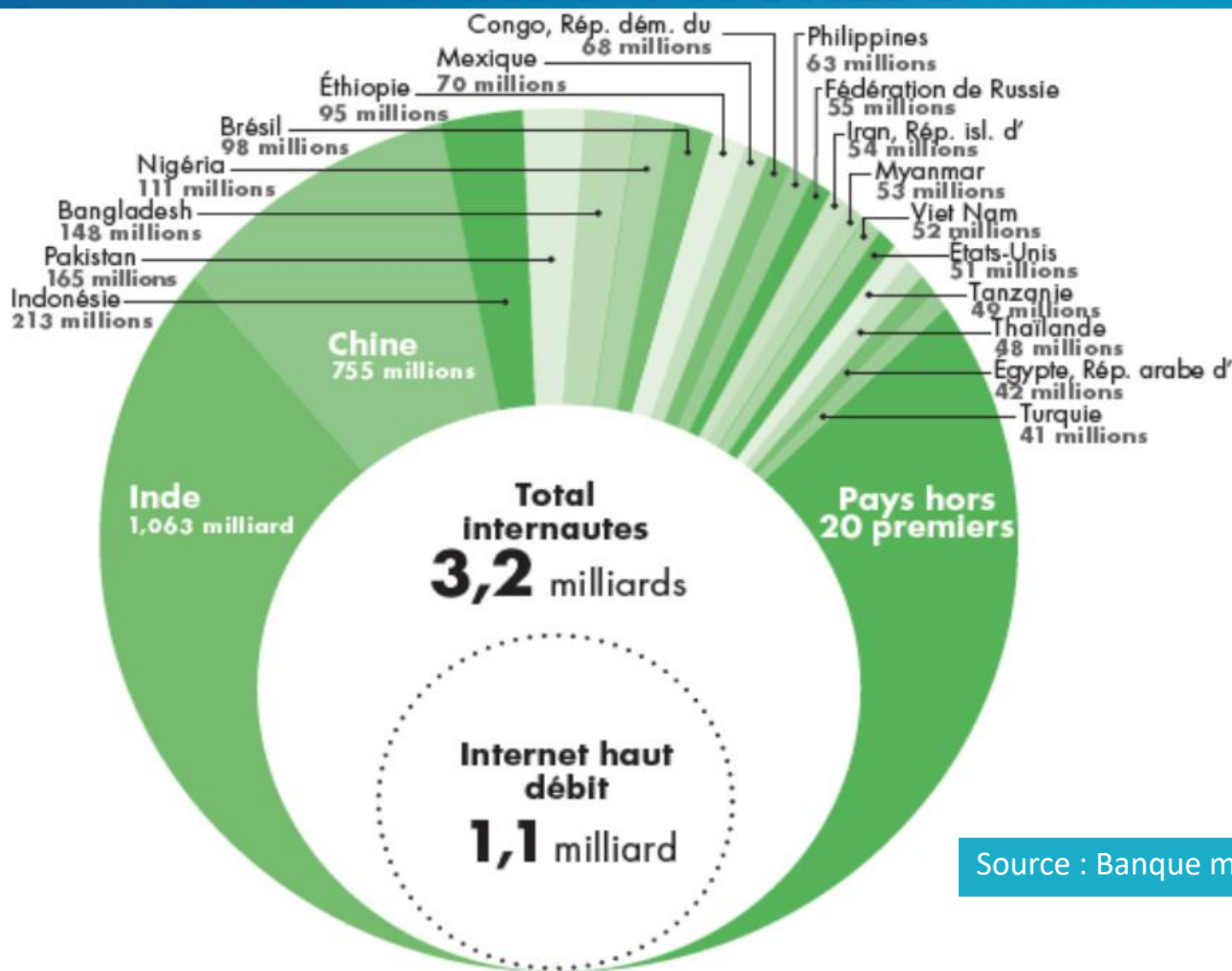
Source : CREDOC, enquêtes « Conditions de vie et Aspirations » (vague de juin de chaque année).

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	7,7	12,9	11,0%
Europe de l'Ouest	5,3	8,9	10,9%
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	1027
Western Europe	415	5,3	34,0	201	486
Japan	126	6,3	35,0	60	474
China	1374	2,5	12,0	400	291
Developing countries	3700	1,1	1,5	238	64
World	7500	2,3	13,0	1630	217

Un constat de fracture numérique



Source : Banque mondiale 2016

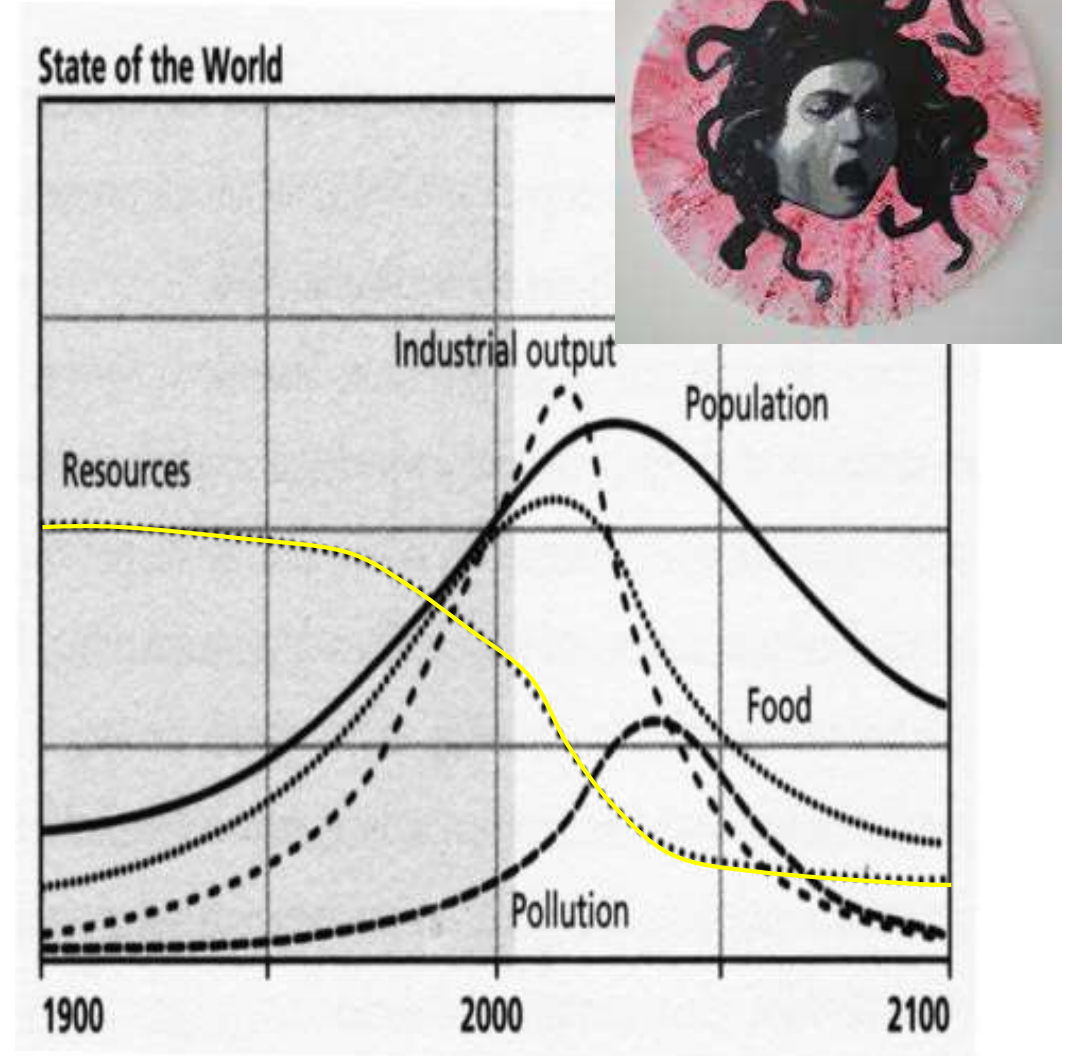
Population mondiale non connectée

60% (➡) des habitants de la planète n'ont pas accès à Internet

(Rapport Meadows & al. 72) du 'club de Rome' dans les années 70. Interactions entre population, produit industriel, pollution, nourriture, et ressources

Effondrement du niveau de vie (quota alimentaire et produit industriel par habitant) au début du XXI^e siècle, avec retour en 2100 aux valeurs de 1950. **L'élément déclencheur est la baisse des ressources naturelles non renouvelables.**

Source : Olivier VIDAL, CNRS



<https://pour-un-reveil-ecologique.be/index.php>

Manifeste étudiant pour un réveil écologique



Nous, étudiants en 2018, faisons le constat suivant : malgré les multiples appels de la communauté scientifique, malgré les changements irréversibles d'ores-et-déjà observés à travers le monde, nos sociétés continuent leur trajectoire vers une catastrophe environnementale et humaine.

Nous, signataires de ce manifeste, sommes pourtant convaincus que ce sombre tableau n'est pas une fatalité. Deux options s'offrent aujourd'hui à nous : poursuivre la trajectoire destructrice de nos sociétés, se contenter de l'engagement d'une minorité de personnes et en attendre les conséquences ; ou bien prendre notre avenir en main en décidant collectivement d'anticiper et d'inclure dans notre quotidien et nos métiers une ambition sociale et environnementale, afin de changer de cap et ne pas finir dans l'impasse.



Lyon 1



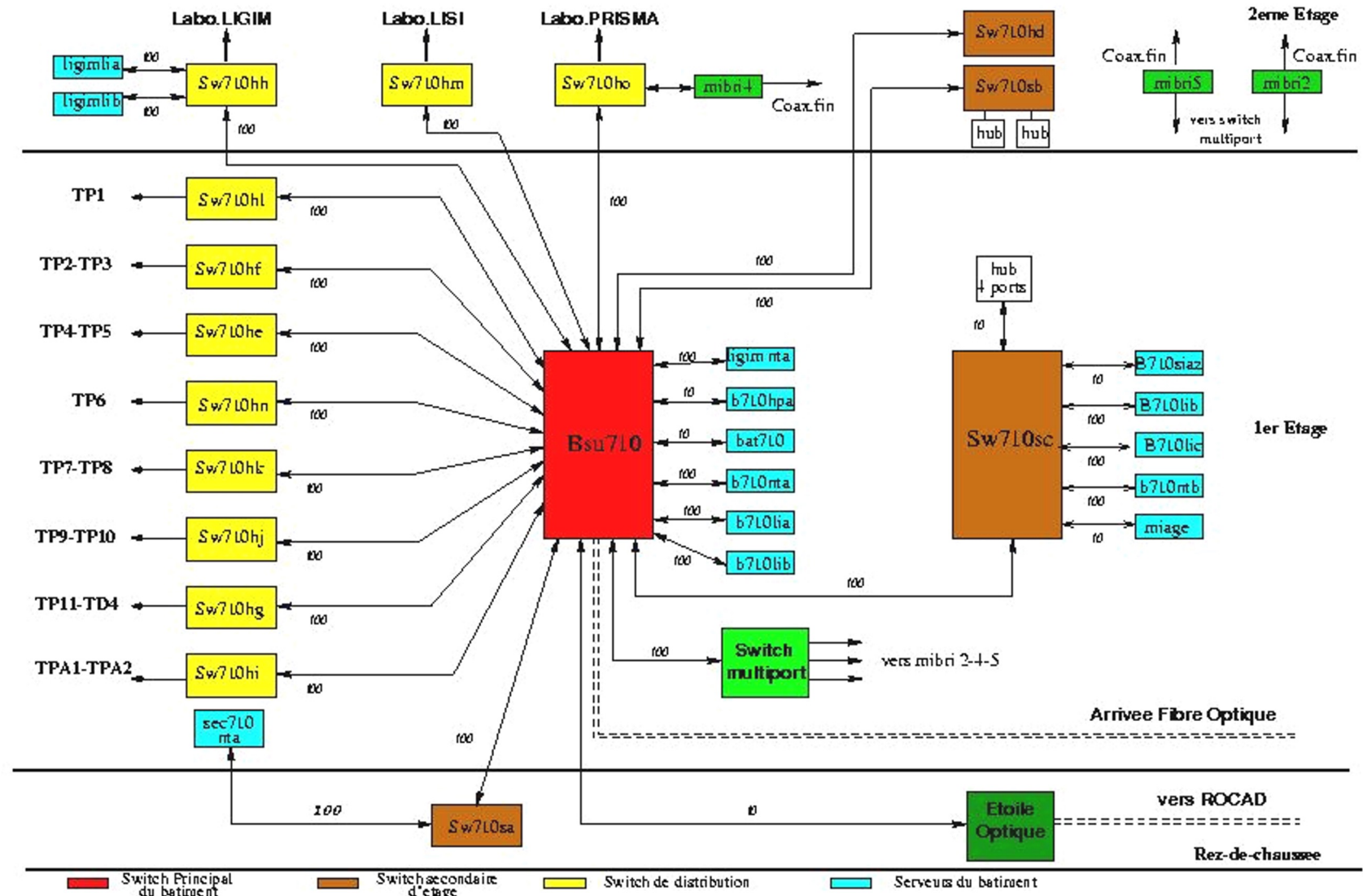
département
Informatique

Université Claude Bernard Lyon 1

Exemple : réseau de l'université

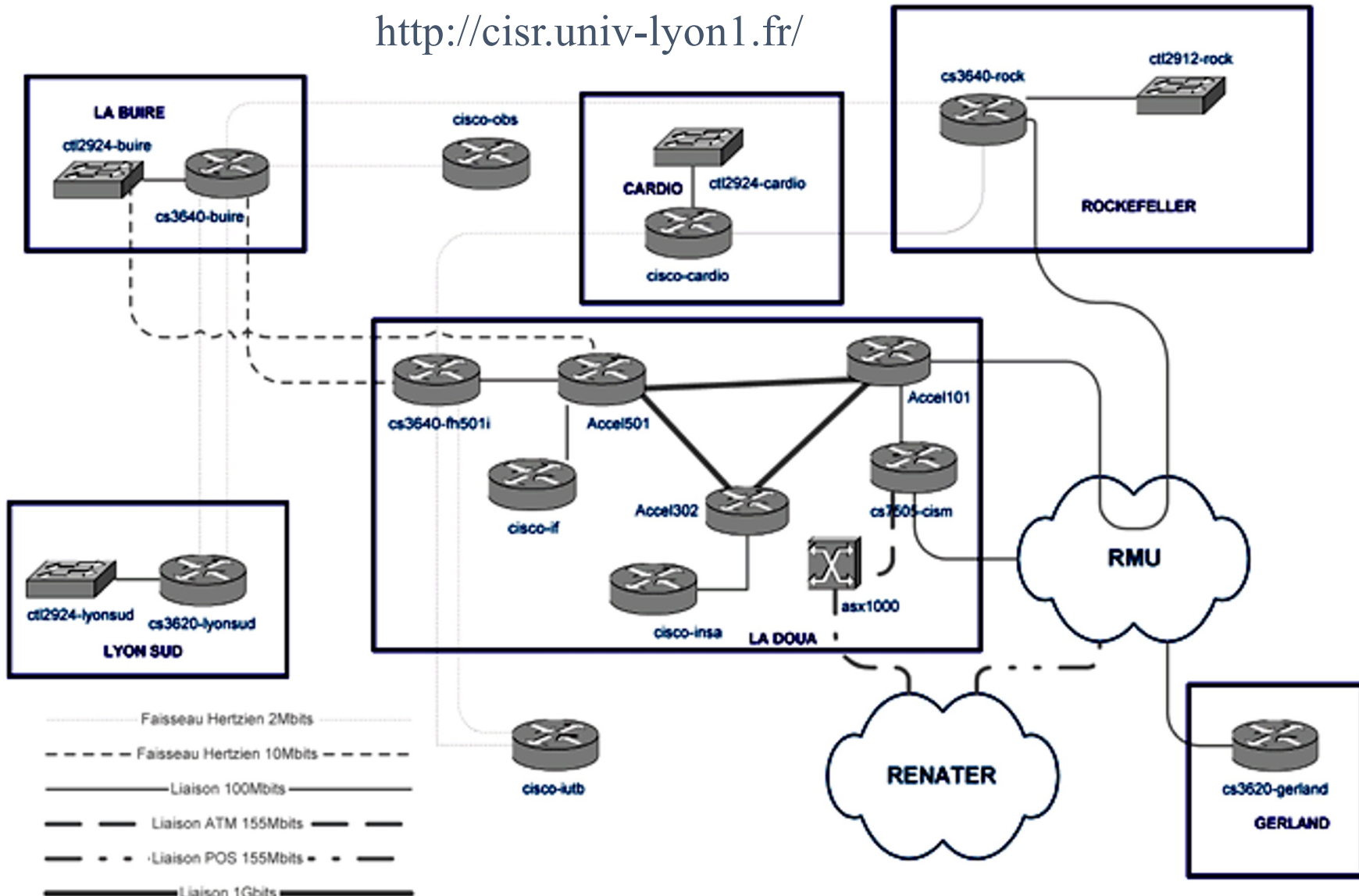
- Le réseau local du bâtiment
- Le réseau de l'université
- Le réseau régional et national
- Les centres de données et de calcul

Le réseau local du bât. Nautibus (LAN)

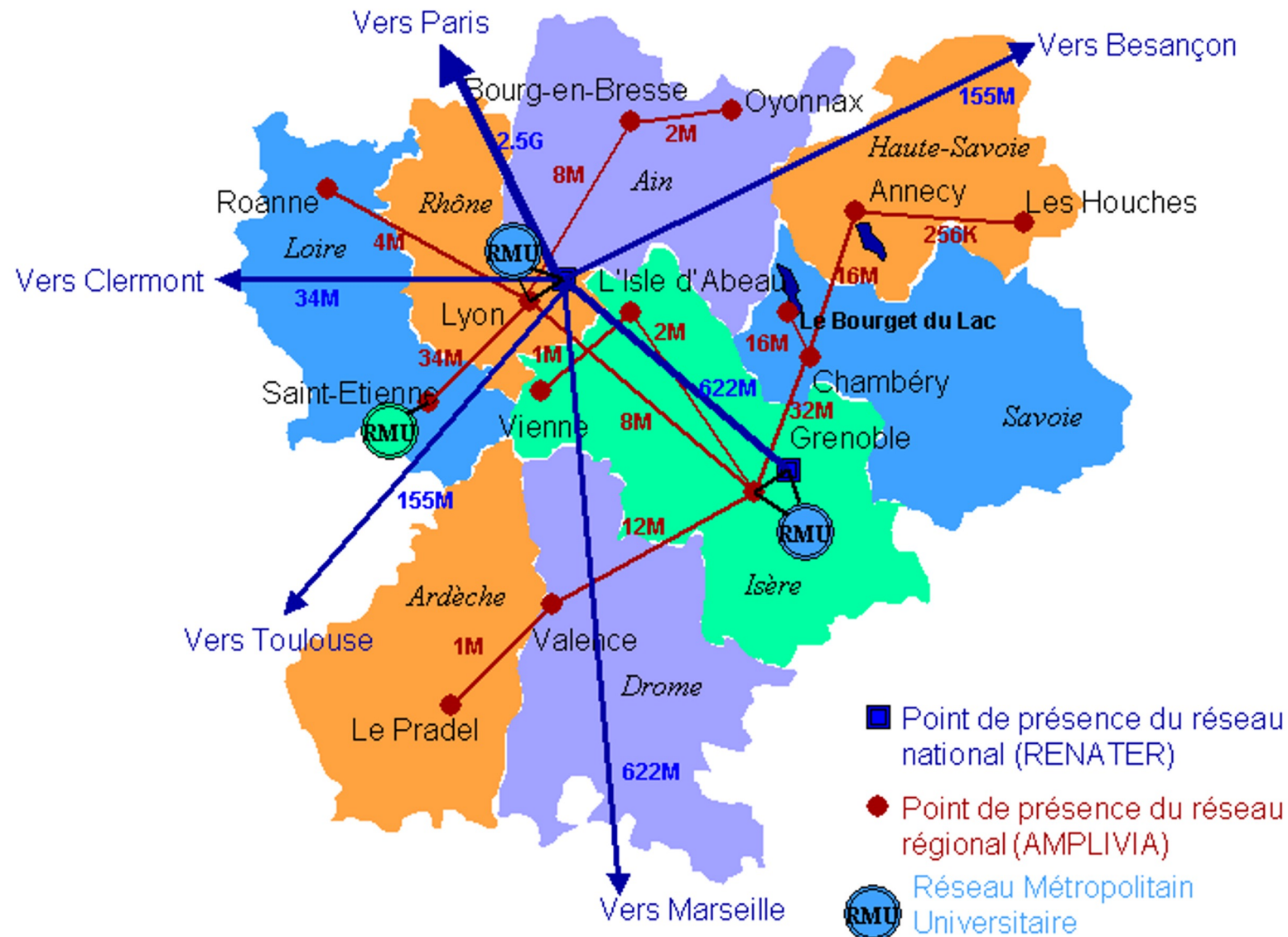


ROCAD : le réseau du campus (MAN)

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

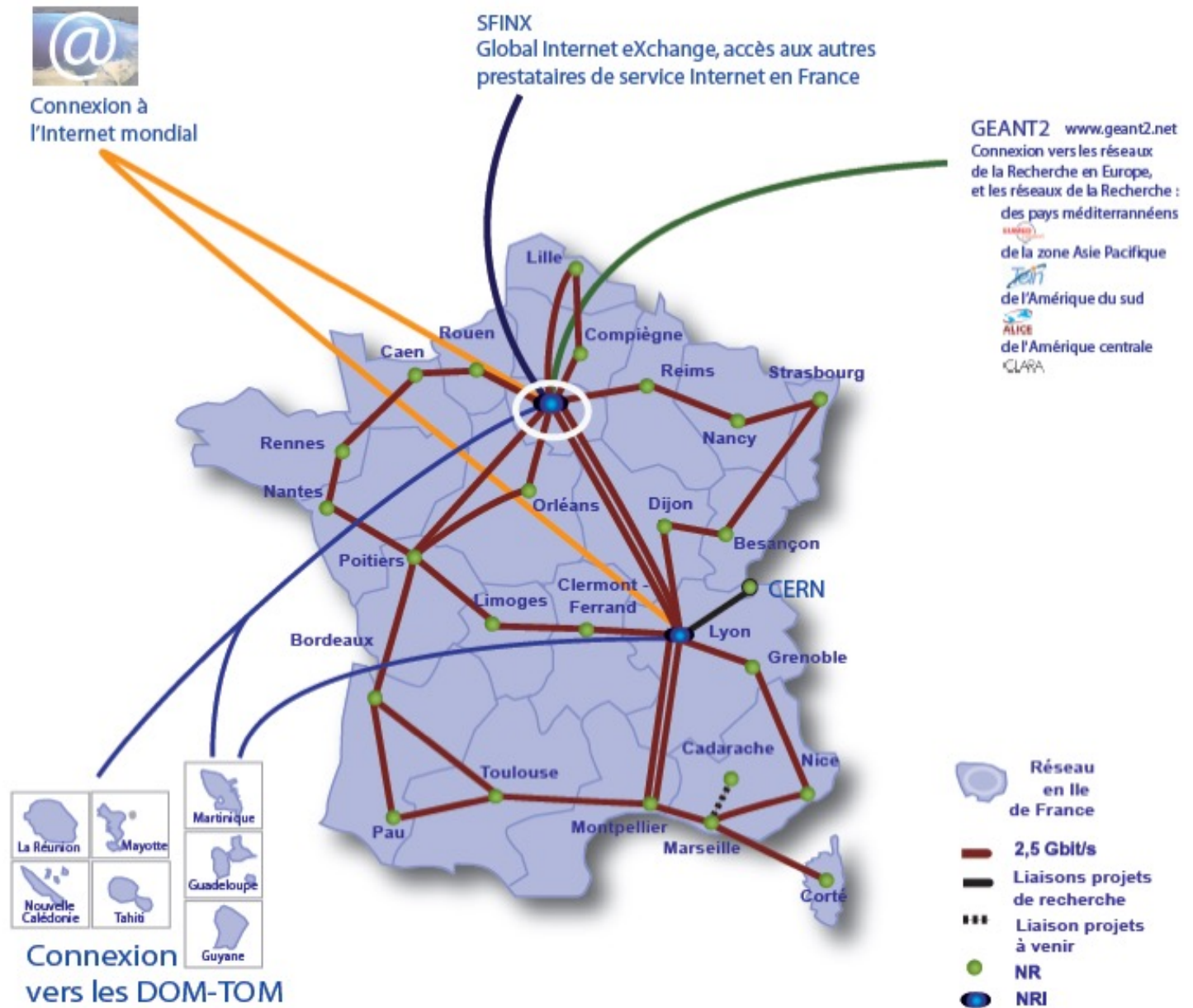


Les interconnexions régionales



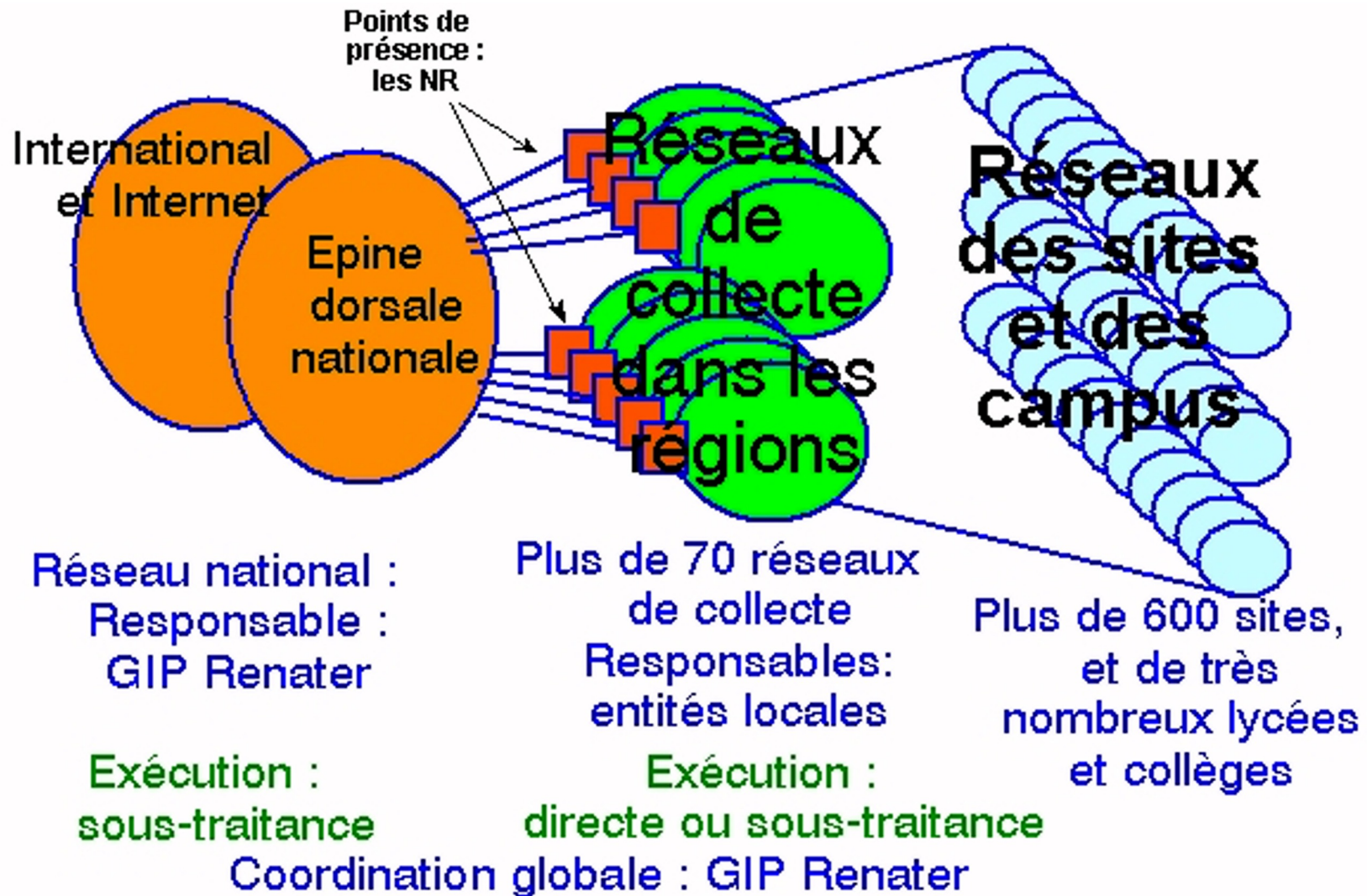
Renater 4 : le réseau national

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



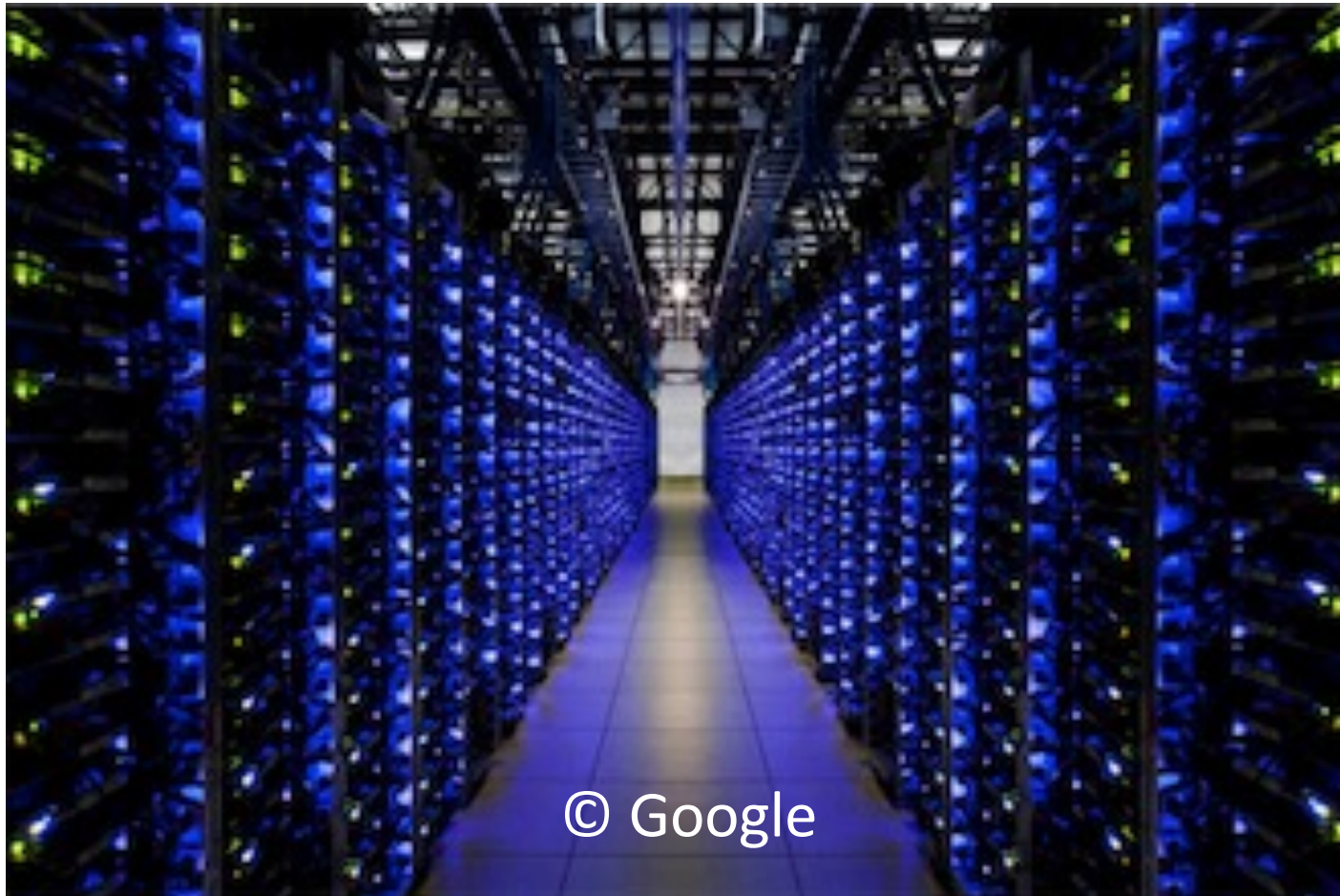
Organisation de Renater

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



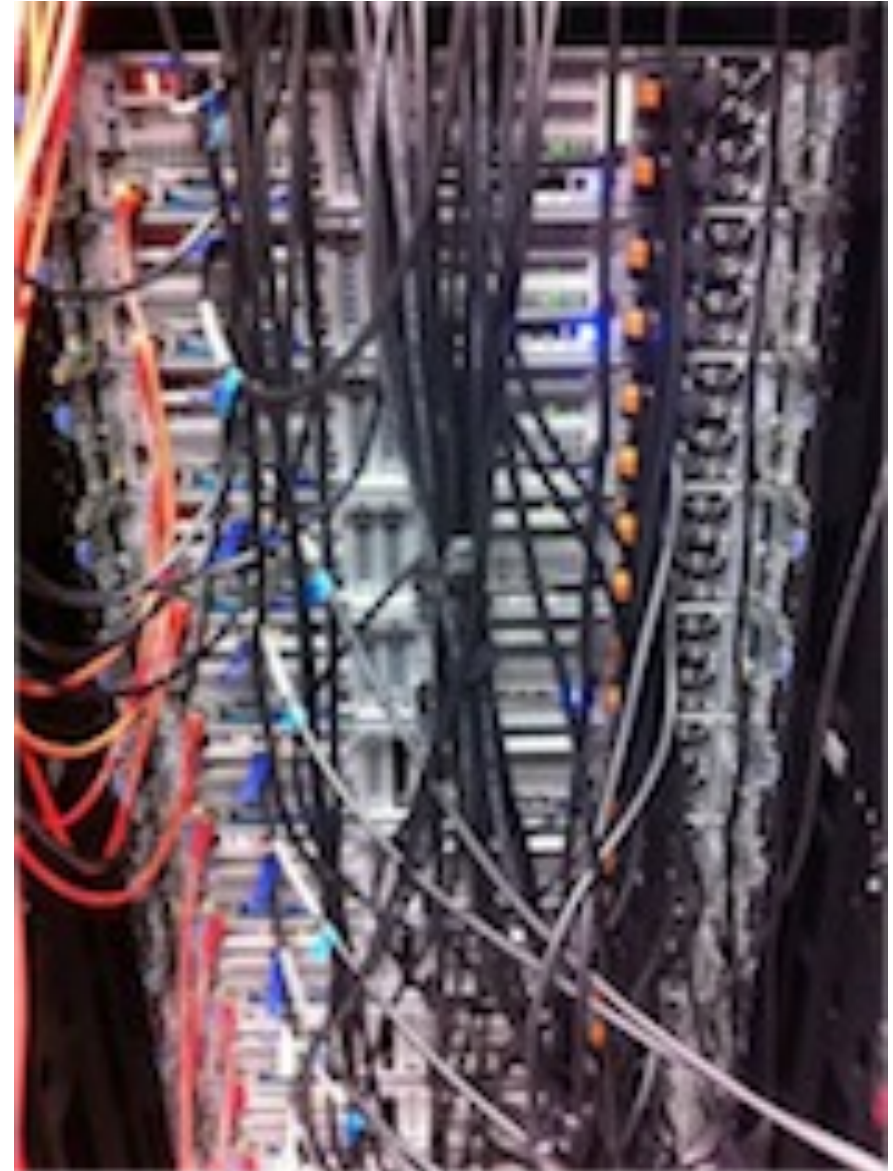
Cloud et centres de données...

- 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



Le réseau d'interconnexion des machines





Lyon 1



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

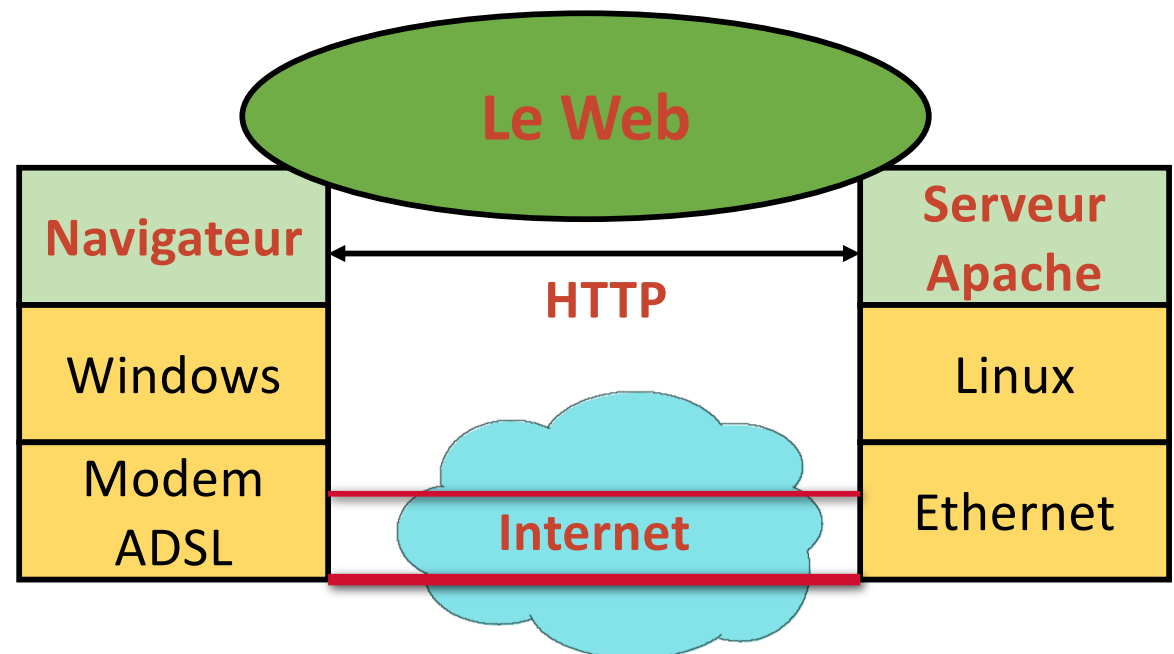
Principes du HTML

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.