

# SÉANCE TD RÉSEAUX : FONCTIONNEMENT D'INTERNET ET DES RÉSEAUX INFORMATIQUES (DURÉE : 1H30)

## Objectifs :

- Connaître les concepts relatifs au fonctionnement des réseaux informatiques et en particulier ; d'Internet : éléments d'un réseau physique filaire ou sans fil, rôle d'un routeur, cas d'une box, proxy, portail captif, protocoles de communication TCP-IP et applicatifs (HTTP, SMTP et IMAP, FTP, XMPP, SSL...), DHCP, adresses IP, URI, URL, noms de domaines, DNS ;
- Trouver une IP et sa localisation, trouver sa propre IP, distinguer IP publique et IP privée ;
- Savoir se connecter à Internet dans divers cas de figures en comprenant par quelle(s) entité(s) transite l'information et si la connection est sécurisée ;
- Connaître le rôle d'un proxy et savoir l'utiliser ;
- Comprendre un code HTML (pages web) et savoir l'éditer (+) (niveau 5 du Pix compétence 3.1).
- Savoir comment publier sur le web par différents moyens.

## PIX

**Avertissement** : *Internet et réseaux* est un sujet transversal servant de soubassement à de nombreuses compétences numériques, comme celles du Pix. Même si aucune compétence Pix ne s'intitule explicitement "Internet" ou "réseaux", on trouve dans plusieurs compétences du Pix, des thèmes traités dans cette séance *Internet et réseaux*.

### 1. Information et données

#### 1.1. Mener une recherche et une veille d'information

[...]

#### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

**Web et navigation** ; Moteur de recherche et requête ; Veille d'information, flux et curation ; Evaluation de l'information ; Source et citation ; **Gouvernance d'internet et ouverture du web** ; Abondance de l'information, filtrage et personnalisation ; Recul critique face à l'information et aux médias ; Droit d'auteur.

### 2. Communication et collaboration

#### 2.2. Partager et publier

**Partager et publier des informations et des contenus pour communiquer ses propres productions ou opinions, relayer celles des autres en contexte de communication publique (avec des plateformes de partage, des réseaux sociaux, des blogs, des espaces de forum et de commentaire, des CMS, etc.).**

#### 2.4. S'insérer dans le monde numérique

[...]

#### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

[...] **Gouvernance d'internet et ouverture du web** [...]

### 3. Création de contenu

#### 3.1. Développer des documents textuels

**Produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux** (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation, de création de page web, de carte conceptuelle, etc.).

#### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

Applications d'édition de documents textuels ; **Structure et séparation forme et contenu** ; Illustration et intégration ; Charte graphique et identité visuelle ; Interopérabilité ; Ergonomie et réutilisabilité du document ; **Accessibilité** ; Droit d'auteur

### 5. Environnement numérique

#### 5.2. Construire un environnement numérique

**Installer, configurer et enrichir un environnement numérique** (matériels, outils, **services**) pour disposer d'un cadre adapté aux activités menées, à leur contexte d'exercice ou à des valeurs (avec les outils de configuration des logiciels et des systèmes d'exploitation, l'installation de nouveaux logiciels ou **la souscription à des services**, etc.).

#### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

**Histoire de l'informatique** ; **Informatique et matériel** ; **Logiciels, applications et services** ; Système d'exploitation ; **Réseau informatique** ; Offre (matériel, logiciel, **service**) ; **Modèles et stratégies économiques**

**Les documents de travail se trouvent sur ecampus, cours Formation numérique, dans la section « Réseaux\_Internet ».**

## Exercice 1. Adresses IP : trouver son IP ou celle du site consulté

*Indication : pour trouver une IP et sa localisation, on utilisera <https://trouver-ip.com> ou <http://mon-adresse-ip.fr> (mais il existe de nombreux autres sites fournissant le même service).*

### 1. A l'université au SIF

- Chercher l'adresse IP de votre machine ou via la commande `ipconfig` sous Windows (et via la commande `ifconfig` sous Linux sous Mac et Linux)
- S'agit-il d'une adresse IP publique ou privée ?
- Est-ce que l'adresse est inscrite « en dur » dans la configuration réseau ou attribuée par DHCP ? Que signifie DHCP ?
- Relever l'adresse IP de vos voisins : que remarquez-vous ? En déduire les octets caractérisant le réseau SIF.
- Comparer votre adresse du a) à celle trouvée par des sites dédiés à la recherche d'IP comme <https://trouver-ip.com>  
*Attention 2 onglets : adresse et adresse locale.*
- Utiliser un site de localisation d'IP pour vérifier à quel lieu est associée cette IP. <https://trouver-ip.com> onglet localiser IP.

### 2. Chez soi <sup>1</sup>:

Question préalable : Quel est le rôle de la box ?

<sup>1</sup> A faire chez soi : relever l'adresse IP.

- a) Relever l'adresse IP de votre ordinateur ou via `ipconfig` sous Windows ou via `ifconfig` sous Linux ou Mac (information également accessible via l'interface graphique de configuration réseau sous Mac ou Windows).
- b) S'agit-il d'une adresse IP publique ou privée ?
- c) Y a-t-il une différence avec l'adresse renvoyée par un site dédié à trouver son ip ?  
<https://trouver-ip.com>
- d) Que pouvez-vous dire de l'IP de la box ? Comment votre adresse IP publique est-elle transmise aux sites web visités ? (voir protocole HTTP)
- e) Comparer votre adresse du a) à celle trouvée par des sites dédiés à la recherche d'IP comme <https://trouver-ip.com>  
Attention 2 onglets : adresse et adresse locale.
- f) Utiliser un site de localisation d'IP pour vérifier à quel lieu est associée cette IP.  
<https://trouver-ip.com> onglet localiser IP.

### 3. Dans un lieu public :

ex. WI-FI Chez Camille

(bar restaurant à Orsay)

De quel type est cette adresse IP ? Combien d'adresses IP de ce type sont possibles ?

État : **Connecté**

Désactiver le Wi-Fi

Wi-Fi est connecté à chezcamille et possède l'adresse IP 2a01:cb04:74b:7b00:6676:baff:feae:e36a.

### 4. Trouver l'IP et la localisation d'un site web :

Trouver l'IP et la localisation du site web de l'université de Stanford : <http://stanford.edu>

— en utilisant des sites dédiés à trouver la localisation d'IP

comme par exemple <https://trouver-ip.com>

— (+) en ligne de commande : commande `nslookup` suivie du nom du site, pour trouver l'IP

## Exercice 2. Comment les informations circulent sur Internet ?

**On cherche à comprendre par quel chemin, sur Internet, une requête de consultation d'un site web atteint le site web voulu. (Le chemin est d'ailleurs dépendant du jour, du trafic...)**

**On s'intéresse toujours au site web : <http://stanford.edu>**

Les commandes suivantes (utilisation dans un terminal ou invite de commande) sont à connaître , mais certaines sont désactivées au SIF, d'où la copie d'écran.

Commande `ping` :

Elle sert à vérifier que le serveur hébergeant le site web indiqué est joignable « physiquement » (qu'il n'est pas en panne, et qu'il y a au moins un chemin sur Internet pour l'atteindre).

`ping stanford.edu`

Commande `tracert` ou `traceroute` :

Elle sert à trouver le chemin entre soi et le serveur web visé à un instant donné.

sous Windows : `tracert stanford.edu`

sous linux ou MacOS : `traceroute stanford.edu`

1) On a lancé la commande `traceroute stanford.edu` dans un terminal.

Dans la copie d'écran du terminal ci-après, repérer :

- l'adresse IP de l'émetteur
- l'adresse IP du site cherché
- quelques adresses de routeurs intermédiaires.

```

@client-172-18-83-223 ~ % traceroute stanford.edu
traceroute to stanford.edu (171.67.215.200), 64 hops max, 52 byte packets
 1 wifi-clients-vl355-campus-vss3.universite-paris-saclay.net (172.18.64.1)  91.605 ms  13.644 ms  9.627 ms
 2 backbone-vl1854-campus-vss3.universite-paris-saclay.net (193.55.37.41)  8.457 ms  10.808 ms  26.660 ms
 3 backbone-vl2541-orsay-core-9k1.universite-paris-saclay.net (193.55.14.34)  19.901 ms  5.163 ms  22.220 ms
 4 renater-vl2498-campus-vss5.universite-paris-saclay.net (193.55.22.65)  10.356 ms  9.101 ms  32.699 ms
 5 renater-vl2500-orsay-planet-6k1.universite-paris-saclay.net (193.55.22.1)  10.766 ms  8.199 ms  25.410 ms
 6 vl20-te0-0-13-ren-nr-orsay-rtr-091.noc.renater.fr (193.51.183.30)  16.817 ms  11.767 ms  103.258 ms
 7 et-3-1-0-paris1-rtr-131.noc.renater.fr (193.51.180.130)  14.330 ms  36.999 ms  45.307 ms
 8 renater-lb1.mx1.par.fr.geant.net (62.40.124.69)  53.719 ms  538.699 ms  29.600 ms
 9 hundredge-0-0-22.102.core1.newy32aoa.net.internet2.edu (198.71.45.236)  97.780 ms  92.738 ms  103.109 ms
10 fourhundredge-0-0-2.4079.core1.ashb.net.internet2.edu (163.253.1.116)  193.640 ms  167.814 ms  218.608 ms
11 fourhundredge-0-0-18.4079.core2.ashb.net.internet2.edu (163.253.1.107)  181.444 ms  766.783 ms  160.605 ms
12 fourhundredge-0-0-1.4079.core2.clev.net.internet2.edu (163.253.1.139)  166.580 ms  588.563 ms  162.473 ms
13 fourhundredge-0-0-2.4079.core2.eqch.net.internet2.edu (163.253.2.17)  192.383 ms  157.617 ms  166.699 ms
14 fourhundredge-0-0-2.4079.core2.chic.net.internet2.edu (163.253.2.18)  203.424 ms  157.226 ms  156.110 ms
15 fourhundredge-0-0-23.4079.core1.chic.net.internet2.edu (163.253.1.98)  157.313 ms  165.702 ms  159.945 ms
16 fourhundredge-0-0-1.4079.core2.kans.net.internet2.edu (163.253.2.29)  165.223 ms  181.667 ms  190.688 ms
17 fourhundredge-0-0-1.4079.core2.denv.net.internet2.edu (163.253.1.250)  157.785 ms  172.276 ms  184.028 ms
18 fourhundredge-0-0-3.4079.core2.salt.net.internet2.edu (163.253.1.169)  163.561 ms * *
19 fourhundredge-0-0-2.4079.core2.sacr.net.internet2.edu (163.253.1.186)  188.640 ms  164.332 ms  174.233 ms
20 fourhundredge-0-0-0.4079.core2.sunn.net.internet2.edu (163.253.1.191)  169.323 ms  158.265 ms  161.810 ms
21 fourhundredge-0-0-22.4079.core1.sunn.net.internet2.edu (163.253.1.24)  1539.205 ms
    fourhundredge-0-0-0.4079.core1.sunn.net.internet2.edu (163.253.1.193)  176.826 ms  157.793 ms
22 hpr-svl-agg10--internet2r&e-100ge.cenic.net (137.164.26.126)  155.559 ms  191.133 ms  223.999 ms
23 hpr-oak-agg8--svl-hpr3-100g.cenic.net (137.164.25.95)  180.357 ms  165.193 ms  173.911 ms
24 137.164.26.241 (137.164.26.241)  248.988 ms  179.860 ms  164.862 ms
25 woa-west-rtr-vl3.sunet (171.66.255.132)  169.679 ms  160.937 ms  505.937 ms
26 * * *
27 web.stanford.edu (171.67.215.200)  163.209 ms  161.818 ms  172.851 ms
    
```

2) A l'aide de sites de localisation d'IPs, trouver où se trouvent deux étapes du chemin suivi par les paquets IP.

### Exercice 3. URLs, noms de domaine

- Comment est effectuée sur Internet la correspondance entre un nom de domaine (ex. stanford.edu, universite-paris-saclay.fr) et l'adresse IP du serveur d'un site web ?
- Pour les adresses web (URL) du tableau suivant : donner le Top Level Domain (TLD), le Second Level Domain (SLD), le sous-domaine éventuel.  
Rechercher le propriétaire du nom de domaine (*registrant*) et le *registrar* à l'aide d'un annuaire *whois*, si l'information est disponible.

*Conseil : utiliser le whois de domaintools. <https://whois.domaintools.com/>*

*ou pour les .fr, celui de l'AFNIC (avec explications) :*

*<https://www.afnic.fr/noms-de-domaine/tout-savoir/whois-trouver-un-nom-de-domaine/>*

| Nom complet du site               | TLD | SLD | + IP du serveur | propriétaire | registrar |
|-----------------------------------|-----|-----|-----------------|--------------|-----------|
| universite-paris-saclay.fr        |     |     |                 |              |           |
| fr.wikipedia.org                  |     |     |                 |              |           |
| enseignementsup-recherche.gouv.fr |     |     |                 |              |           |

Le **registrar** est la société d'enregistrement du nom de domaine, alors que l'**hébergeur** est la société où se trouve le serveur du site web (l'hébergeur loue un espace de stockage au client pour cela) . Parfois la même société fournit des services de registrar et d'hébergement, ex Gandi, OVH, 1&1 etc. Certains organismes ont des registrars ou des hébergeurs publics (ex. RENATER est registrar pour des universités et organismes de recherche en Ile-de-France) ou sont leur propre hébergeur.

## Exercice 4. Authentification / identification par Proxy : exemple pour accéder via le SCD (BU) aux ressources distantes fournies par des éditeurs commerciaux

L'université Paris-Saclay est abonnée à plusieurs bases de données, bases d'articles et encyclopédies, dont *Techniques de l'ingénieur*. Les requêtes provenant du serveur proxy (i.e. serveur mandataire) du Service Commun de la Documentation (SCD) de l'université sont acceptées par les serveurs des éditeurs commerciaux, car ces requêtes proviennent d'une institution ayant payé l'abonnement auprès de ces éditeurs.

1. Aller sur le site public <http://www.techniques-ingenieur.fr/>.  
Avez-vous accès à la totalité des articles ? Pourquoi ?
2. Dans la page d'accès temporaire aux ressources électroniques des bibliothèques : <https://ens-paris-saclay.fr/bibliotheque/ressources-documentaires> descendre dans la page pour trouver *Techniques de l'ingénieur* et y accéder.  
Comment êtes-vous authentifié-e ? Comment se déroule techniquement l'accès à *Techniques de l'ingénieur* depuis votre navigateur ?

## Exercice 5. Les coulisses des pages web - HTML – CMS - Comment publier sur le web ?

### 1) Les coulisses des pages web : le langage HTML

a) Afficher (par clic droit sur la page ou menu outils développement web) le code source, écrit en langage HTML, de sites web (*au choix*) :

w3c.org, universite-paris-saclay.fr, larecherche.fr, youtube.fr.

Que signifie HTML ? Quand et par qui ce langage a-t-il été inventé ?

Analyser la structure globale de la page et examiner ensuite quelques balises HTML

Exemples de balises HTML à chercher (*attention aux différentes sections du fichier .html !*) :

<META>, <H1>, <H2>, <UL>, <LI>, <IMG SRC>

Comment est gérée la mise en forme / mise en page ? Que signifie CSS ?

Y a-t-il un texte alternatif aux images ? Quel en serait le but ? (notion d'*accessibilité*)

b) Enregistrez une page HTML : par défaut, qu'enregistre le navigateur ? Quelles sont les options ?

### 2) Comment publier sur le web ?

Les plateformes de blog ou wiki et les réseaux sociaux permettent à chacun de publier facilement sur le web, mais de façon plus ou moins contrainte (longueur du texte, apparence graphique, fonctionnalités...) et dépendant de la plateforme ou du réseau... et donc de sa pérennité et de ses conditions d'utilisation souvent changeantes !

- Quelles sont les diverses manières de publier sur le web ?

#### a) Créer son propre site web « à partir de zéro » (*from scratch*)

Si je crée une page HTML (fichier .html) localement sur mon ordinateur -par exemple à l'aide d'un éditeur de texte ou d'un logiciel dédié à l'édition de pages web- comment faire pour qu'elle soit visible sur le web ? Expliquer. (+ schéma montrant le matériel et les logiciels requis).

## b) Publier à l'aide d'un CMS (via un site web existant ou pour créer son site web)

Que signifie "hébergement web" et "hébergeur web" ?



The screenshot shows the OVHcloud website's 'Créer un site Internet' page. The page has a blue header with navigation links like 'Mon compte client', 'Contact commercial', 'Webmail', 'Support', 'Communautés', and 'OVHcloud Blog'. Below the header, there's a navigation menu with options like 'Bare Metal & VPS', 'Hébergements web & Domaines', 'Public Cloud', 'Hosted Private Cloud', 'Télécom', 'Entreprise', 'Marketplace', 'Ecosystem', and 'À propos'. The main content area is titled 'Créer un site Internet' and includes a sub-header 'Hébergement web | Créer un site Internet'. A large blue banner features a photo of a person at a computer and the text 'Comment créer un site internet'. Below this, there's a paragraph explaining the service and a list of five steps for creating a website.

### Comment créer un site internet en 5 étapes ?

Pour vous accompagner au mieux dans votre création de site internet jusqu'à la publication de vos premières pages web, nous vous proposons de suivre les étapes suivantes.

1. Réserver un nom de domaine : plus de 800 extensions disponibles
2. Choisir l'hébergement web adapté selon le trafic attendu sur votre site web
3. Choisir un module (CMS) et l'installer en un clic
4. Configurer le site et ajouter des options pour améliorer ses performances
5. Publier des pages directement dans votre CMS

Figure 1: Exemple d'entreprise informatique (OVHcloud) proposant une offre d'hébergement de sites web, basés sur des CMS. <https://www.ovhcloud.com/fr/web-hosting/uc-website/>

Aujourd'hui, pour publier sur le web, on utilise (sans le savoir) des logiciels nommés *Système de Gestion de Contenu* (SGC) ; en anglais *Content Management System* (CMS). Un CMS est un logiciel installé sur un serveur (en amont d'un serveur web HTTP), qui permet à l'internaute ou au professionnel d'éditer des pages web à distance et de façon aisée -avec une interface permettant de saisir du texte dans des champs dédiés (cadres), d'uploader des photos ou autres images facilement etc..

Par exemple, les wikis, les blogs, les réseaux sociaux, mais aussi les sites web d'entreprise, d'administration, d'associations, de particuliers utilisent tous des CMS, chacun adapté à l'usage cherché. Les entités (commerciales ou non) qui fournissent ces services en ligne ont installé le CMS approprié sur un serveur leur appartenant, ou loué auprès d'un hébergeur web (type OVH)<sup>2</sup>. Ces hébergeurs web proposent soit de l'espace de stockage (serveurs dédiés ou mutualisés, pour installer ce qu'on veut) soit en plus des CMS pré-installés dans leurs offres commerciales pour les particuliers ou les entreprises.

Consulter l'offre commerciale de la société OVHcloud d'hébergement web de sites internet :

<https://www.ovhcloud.com/fr/web-hosting/create-your-website/>

Quel est son modèle économique pour cette offre ?

Consulter la page d'explications pour « créer son site internet » :

<https://www.ovhcloud.com/fr/web-hosting/uc-website/>

et expliquer ce qu'il faut faire pour créer son site Internet.

<sup>2</sup> Et si on est très bon en informatique -et en sécurité informatique aussi-, on peut même avoir son serveur chez soi avec des logiciels HTTP et de CMS ...

A l'étape 3, cliquer sur Choisir un module CMS : quels sont les CMS proposés ?

**c) +Wiki**

Se rendre sur une page quelconque de Wikipedia. Comment peut-on modifier la page ? Faites-le (en l'améliorant évidemment :-). Comment sont affichées les interfaces de lecture et d'édition ?

*NB : Wikipedia est un cas particulier car tous les internautes ont les droits d'écriture (édition).*

Quel logiciel fait fonctionner Wikipedia ? Peut-on installer et utiliser ce logiciel en dehors de Wikipedia ?

**d) +Moteur de blog ou plus généralement de sites web**

Le CMS Wordpress fait tourner 43 % des sites web dans le monde<sup>3</sup>.

Consulter l'offre d'OVHcloud : un des CMS proposés est Wordpress.

Consulter l'offre sur wordpress.com (entreprise : Automattic) : <https://wordpress.com/fr/>

Quel est son modèle économique ?

Comment fait-on pour créer et éditer son blog ou site web à l'aide de tels services en ligne basés sur wordpress ?

+ Pourrait-on installer le CMS Wordpress sur un serveur chez soi ? (voir en bas « à propos », pour un indice)

**e) + Galerie photo en ligne**

Instagram est un réseau social de partage de photos, qui tourne grâce à un CMS (propriétaire : rappel, Instagram appartient à Meta, la maison mère de Facebook et de Whatsapp).

Quel est son modèle économique ?

Piwigo est un CMS (libre) de galerie photo pour le web. Expliquer quelles sont les deux façons de publier une galerie photo tournant avec Piwigo. Voir pour cela <https://fr.piwigo.org/piwigo-cest-quoi>

Quel est le modèle économique de la solution commerciale ?

Quels avantages et inconvénients à publier via Instagram par rapport à Piwigo ?

**3) Des sites web lisibles sur tous les écrans**

*Ordinateur, téléphone, tablette : comment faire en sorte qu'un site web soit lisible quel que soit la taille de l'écran ?*

Visualiser une même page de Wikipedia sur l'ordinateur et sur votre téléphone.

Conclusion ? Que signifie un site web *responsive*<sup>4</sup> ? Wikipedia est-elle *responsive* ?

<sup>3</sup> <https://fr.wordpress.org/about/>

<sup>4</sup> Tous les CMS, par exemple Wordpress, sont aujourd'hui *responsive*.