

# Conception d'Interfaces Web

## Licence 1

# **1. Infrastructure du Web**

Bruno Jobard

# I. Introduction

Tous les utilisateurs d'ordinateurs vont sur le Web.  
Mais combien savent comment il fonctionne ?



# I. Introduction

Quand on clique sur un **lien** dans son **navigateur Web**, la page est remplacée par un **nouveau document**.

L'objectif de ce premier cours est de comprendre les mécanismes mis en action dans la fraction de seconde qui suit un clic de souris sur le lien d'une page Web.

# I. Introduction

Quand on clique sur un **lien** dans son **navigateur Web**, la page est remplacée par un **nouveau document**.



D'où vient ce nouveau document ?  
Où est-il stocké ?  
Qui l'envoie ?

# I. Introduction

Quand on clique sur un **lien** dans son **navigateur Web**, la page est remplacée par un **nouveau document**.



Comment ce nouveau document rejoint-il notre ordinateur ?

# I. Introduction

Quand on clique sur un **lien** dans son **navigateur Web**, la page est remplacée par un **nouveau document**.



Comment le lien référence-t-il un document sans ambiguïté parmi des milliards disponibles sur le Web ?

# I. Introduction

Quand on clique sur un **lien** dans son **navigateur Web**, la page est remplacée par un **nouveau document**.



Et d'ailleurs, quelle est la différence entre le Web et Internet ?

# Sommaire

- I. Introduction
- II. Le Web, un service d'Internet
- III. Les débuts du Web
- IV. Technologies spécifiques à l'émergence du Web
  - 1. Les URLs
  - 2. Les langage HTML et CSS
  - 3. Le protocole HTTP
- V. Scénario du chargement d'une page Web
- VI. Raisons de l'adoption mondiale rapide du Web
- VII. Conclusion



# II. Le Web, service d'Internet

Le Web nécessite les capacité de communication entre machines distantes d'Internet.

## **Notions préliminaires sur Internet :**

- Quelle est sa nature ?
- Internet interconnecte quoi ?
- Quel est l'identifiant qui distingue de manière unique les machines connectées sur Internet ?
- Sous quelle forme les informations circulent sur Internet d'une machine source vers une machine destination ?
- Qu'est-ce qui garantit l'acheminement fiable des informations d'un bout à l'autre ?
- Quelle mécanisme permet de connaître l'adresse d'une machine destinataire ?

## II. Le Web, service d'Internet

### Notions préliminaires sur Internet :

- Quelle est sa nature ?



Internet est un **réseau de télécommunication global** visant à faire communiquer des ordinateurs entre eux à l'échelle de la planète.

Il est l'équivalent du réseau téléphonique pour les personnes.

# II. Le Web, service d'Internet

## Notions préliminaires sur Internet :

- Internet interconnecte quoi ?

Il a été construit en interconnectant des milliers de réseaux informatiques régionaux, publics ou privés.

Les ordinateurs appartenant à des réseaux distants peuvent ainsi communiquer par le biais d'Internet.

# II. Le Web, service d'Internet

## Notions préliminaires sur Internet :

- Quel est l'identifiant qui distingue de manière unique les machines connectées sur Internet ?

C'est l'adresse IP qui est affectée à chaque ordinateur quand il se connecte sur Internet.

Cet identifiant est unique. Il est associé à tous les paquets qui transitent sur Internet.

# II. Le Web, service d'Internet

## Notions préliminaires sur Internet :

- Sous quelle forme les informations circulent sur Internet d'une machine source vers une machine destination ?

L'information à transmettre est découpée en paquets de données qui sont acheminés d'un nœud à l'autre du réseau vers leur destination.

# II. Le Web, service d'Internet

## Notions préliminaires sur Internet :

- Qu'est-ce qui garantit l'acheminement fiable des informations d'un bout à l'autre ?

Le même protocole de communication (**TPC/IP**) a été adopté par toutes les machines connectées à Internet.

Ce protocole garantit l'acheminement fiable des informations de taille quelconque d'un expéditeur vers son destinataire.

# II. Le Web, service d'Internet

## Notions préliminaires sur Internet :

- Quelle mécanisme permet de connaître l'adresse d'une machine destinataire ?

Un service d'annuaire effectue sur demande la correspondance entre un **nom de machine** et une **adresse IP**.

Ce service est fourni par des **serveurs DNS** (Domain Name Server)

## II. Le Web, service d'Internet

Le Web nécessite les capacités de communication entre machines distantes d'Internet.

Au cours de votre cursus, vous étudierez de manière approfondie les mécanismes qui régissent le fonctionnement d'Internet.

Pour l'instant, considérons simplement qu'**Internet est un réseau de communication permettant d'échanger des informations entre ordinateurs distants.**



# II. Le Web, service d'Internet

## Et concernant le Web :

- Comment y accède-t-on ?
- En quoi sont écrites les pages Web ?
- Que fait un serveur Web ?
- En quoi parle-t-on avec un serveur Web ?
- Comment désigner une page Web parmi des milliards ?
- Causes possibles d'un « 404 not found » ?
- À part le Web, quels autres services utilisent Internet ?

# II. Le Web, service d'Internet

**Et concernant le Web :**

- **Comment y accède-t-on ?**

À l'aide d'une application appelée  
« **navigateur Web** » disponible sur tous les  
systèmes d'exploitation (GNU/Linux,  
macOS, Windows, Android, iOS...)

## II. Le Web, service d'Internet

**Et concernant le Web :**

- En quoi sont écrites les pages Web ?

En **HTML**, **CSS** et **Javascript** : des langages informatiques qui permettent d'en décrire la structure, la présentation et les interactions avec l'utilisateur.

# II. Le Web, service d'Internet

**Et concernant le Web :**

- Que fait un serveur Web ?

Il attend les **requêtes** d'un navigateur pour lui renvoyer les ressources demandées : des pages Web, des images, des vidéos...

## II. Le Web, service d'Internet

### Et concernant le Web :

- En quoi parle-t-on avec un serveur Web ?

Le dialogue entre le navigateur Web et les serveurs Web s'effectuent en suivant le format décrit par le protocole **HTTP**.

HTTP : *HyperText Transfert Protocole*

# II. Le Web, service d'Internet

## Et concernant le Web :

- Comment désigner une page Web parmi des milliards ?

Un système d'adressage a été conçu. Il s'agit des URL.

Ces adresses sont constituées de plusieurs morceaux dont l'assemblage permet de désigner les pages de manière unique.

## II. Le Web, service d'Internet

### Et concernant le Web :

- Causes possibles d'un « 404 not found » ?

Le serveur Web n'a pas trouvé la ressource demandée. Plusieurs raisons :

- L'adresse Web comporte une erreur ;
- La ressource a changé de place sur le serveur, ou a disparu...

# II. Le Web, service d'Internet

## Et concernant le Web :

- À part le Web, quels autres services utilisent Internet ?

Une multitude !

- Messageries : mail, chat, conférences vidéos
- Transfert de fichiers : FTP, P2P, Torrents
- Jeux en réseau
- Connexion à des ordinateurs distants
- Etc (newsgroups, VOIP, streaming, ...)



# II. Le Web, service d'Internet

## Distinction entre Web et Internet

### **Le Web en bref :**

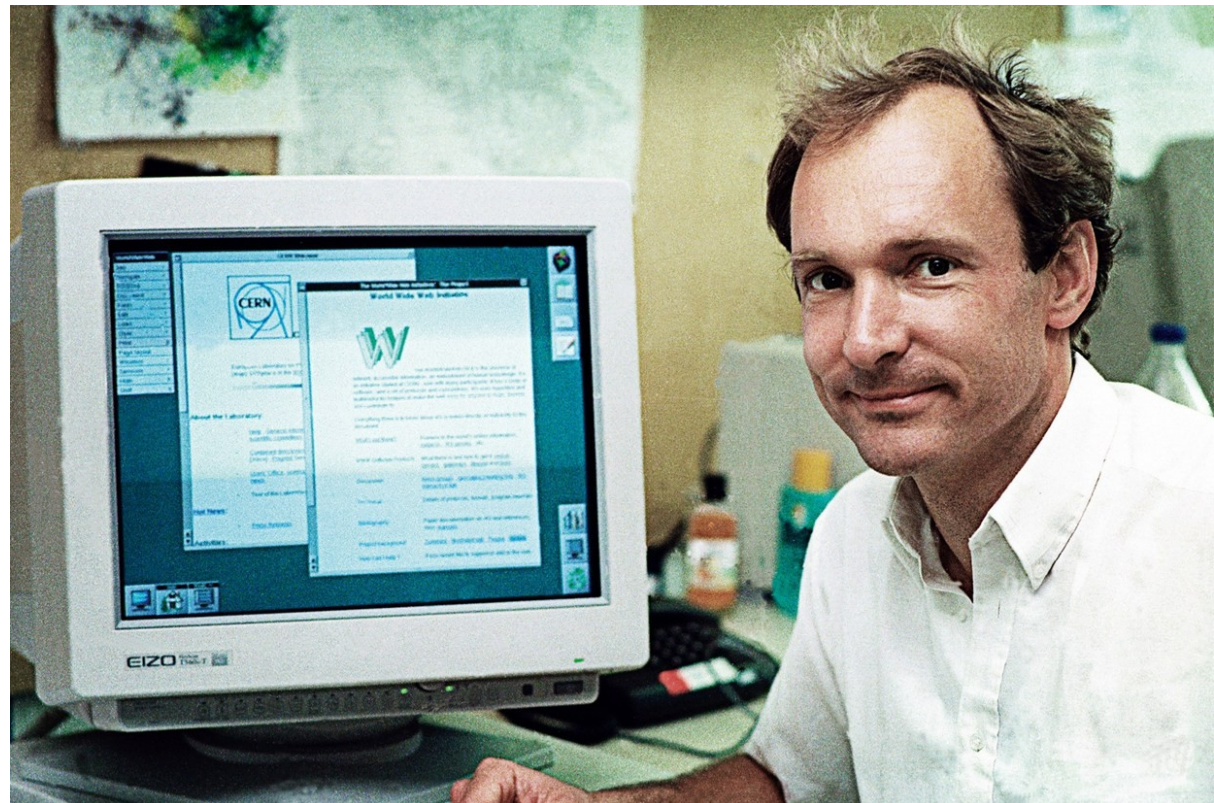
- Système d'Information décentralisé
- Utilisation d'un navigateur pour consulter des pages multimédias sur des sites
- Les liens entre les pages a suggéré la notion de toile d'araignée (Web en anglais)
- Des textes connectés les uns aux autres par des liens sont appelés « hypertextes ».

# Sommaire

- I. Introduction
- II. Le Web, un service d'Internet
- III. Les débuts du Web
- IV. Infrastructure du Web
- V. Le Web repose sur Internet
- VI. Technologies spécifiques à l'émergence du Web
  - 1. Les URLs
  - 2. Les langage HTML et CSS
  - 3. Le protocole HTTP
- VII. Scénario du chargement d'une page Web
- VIII. Raisons de l'adoption mondiale rapide du Web
- IX. Conclusion

# III. Les débuts du Web

**1989** – Tim Berners-Lee propose à sa direction de développer un système de documents hypertextes au laboratoire CERN à Genève



Tim Berners-Lee  
en 1989

# III. Les débuts du Web

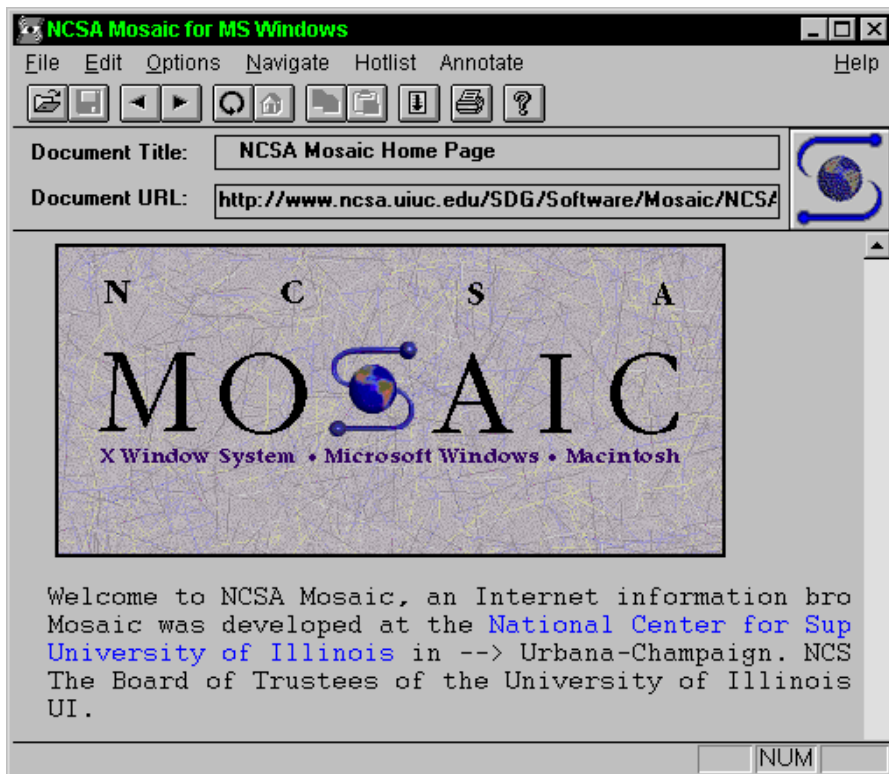
**1990** – Premiers prototypes :

- Développement des trois principales technologies du Web :
  - Les adresses Web (URL)
  - Le protocole de transfert hypertexte (HTTP)
  - Le langage de balisage hypertexte (HTML)
- Un serveur Web
- Un premier navigateur (appelé WorldWideWeb)

# III. Les débuts du Web

**1993** – Le CERN verse les technologies dans le domaine public

- Développement du navigateur NCSA Mosaic aux États-Unis
- Accroissement exponentiel de la popularité du Web



Navigateur Mosaic

# III. Les débuts du Web

**1994** – Arrivée de **Netscape Navigator** qui devient aussitôt le plus populaire (ancêtre de Mozilla Firefox)



**1995** – Microsoft se lance dans la guerre des navigateurs avec **Internet Explorer**



**Fin 1995** – La norme HTML 2.0 est publiée par le World Wide Web Consortium (W3C)



**1996** – Feuilles de styles standardisées avec la norme **CSS version 1**

# III. Les débuts du Web

## 1996 – aujourd'hui

- Les acteurs du Web ont pris conscience de l'importance de la normalisation des technologies pour conserver son unité
- Dernières versions en vigueur : **HTML5**, **CSS3** et **Javascript 7**.



# Sommaire

- I. Introduction
- II. Le Web, un service d'Internet
- III. Les débuts du Web
- IV. Technologies spécifiques à l'émergence du Web
  - 1. Les URLs
  - 2. Les langage HTML et CSS
  - 3. Le protocole HTTP
- V. Scénario du chargement d'une page Web
- VI. Raisons de l'adoption mondiale rapide du Web
- VII. Conclusion



# IV. Technos spécifiques au Web

Au moins **trois technologies** ont dû être développées pour faire émerger le Web :

- les **URL** sont des adresses Web pour référencer des ressources dans un hyperlien ;
- les langages **HTML** et **CSS** pour écrire des pages web contenant des hyperliens et les mettre en forme ;
- le **protocole de communication HTTP** utilisé entre le navigateur et les serveurs Web.

# IV. Technos spécifiques au Web

## Les adresses Web (URL)

- *Uniform Resource Locator* : « Localisateur uniforme de ressources »
- Extension des chemins dans une arborescence de dossiers et fichiers
- Chaîne de caractères permettant de localiser n'importe quel média sur le Web



# IV. Technos spécifiques au Web

Les adresses Web (URL).

**Exemple :**

<http://dep-informatique.univ-pau.fr/live/licence-informatique>

- **http** : protocole utilisé pour accéder à la ressource
- **dep-informatique** : nom de la machine serveur
- **univ-pau.fr** : domaine concerné
- **/live/licence-informatique** : chemin sur le serveur Web



# IV. Technos spécifiques au Web

Les langages **HTML** et **CSS** décrivent la structure et la présentation d'une page Web.

**HTML** est un langage à « balises ». Ces balises entourent des portions de texte pour le structurer :

`<h1>`Ceci est un titre`</h1>`

`<p>`Suivi d'un paragraphe contenant `<b>`une partie en gras`</b></p>`

# IV. Technos spécifiques au Web

Les langages **HTML** et **CSS** décrivent la structure et la présentation d'une page Web.

**CSS** est un langage pour décrire des règles de présentation pour des pages HTML.

```
h1 {color:red;}
```

```
p {font-family:"Times New Roman", Georgia;}
```

```
b {font-weight:bold; color:brown;}
```

# IV. Technos spécifiques au Web

**HTTP** (HyperText Transfert Protocol) est un protocole de communication client-serveur développé pour le Web.

Ce protocole est spécialisé dans la requête et l'envoi de documents multimédias stockés sur des serveurs.

# IV. Technos spécifiques au Web

## Les clients HTTP

- Les plus connus : navigateurs Web
- Aspirateurs de site Web
- Robots d'indexation

# IV. Technos spécifiques au Web

Un **serveur HTTP** est un logiciel tournant sur un ordinateur connecté à Internet.

- Il reçoit des requêtes de documents faites par les navigateurs ;
- Il envoie les documents demandés ;
- Ou l'erreur 404 s'il ne les a pas.

Un **serveur Web** : un ordinateur sur lequel tourne un serveur HTTP



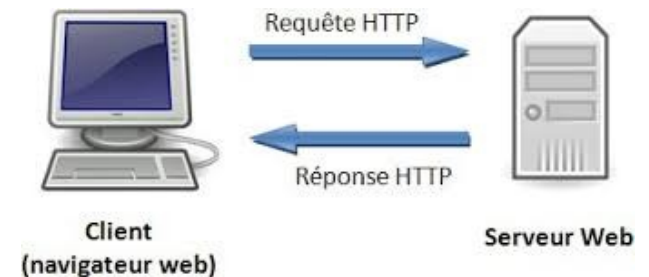
# Sommaire

- I. Introduction
- II. Le Web, un service d'Internet
- III. Les débuts du Web
- IV. Technologies spécifiques à l'émergence du Web
  - 1. Les URLs
  - 2. Les langage HTML et CSS
  - 3. Le protocole HTTP
- V. Scénario du chargement d'une page Web
- VI. Raisons de l'adoption mondiale rapide du Web
- VII. Conclusion

# V. Chargement d'une page Web

Enchaînement des étapes après un clic sur un lien hypertexte :

- 1) Le navigateur forme une requête HTTP à envoyer sur le serveur concerné ;



- 2) Le serveur Web reçoit la requête et renvoie la réponse appropriée ;
- 3) Le navigateur affiche le document reçu avec tous les médias qu'il contient.

# V. Chargement d'une page Web

## 1) Le navigateur forme une requête HTTP à envoyer sur le serveur concerné

- Il récupère l'URL du lien cliqué à partir du code HTML de la page courante ;
- L'URL fournit le nom de domaine du serveur à qui envoyer la requête ;
- Une interrogation à un serveur d'annuaire de noms (DNS) sur Internet permet de connaître l'adresse IP du serveur Web à contacter ;
- Le navigateur établit une connexion (TCP) avec ce serveur et envoie la requête. La connexion est maintenue jusqu'à la fin de la transaction.

# V. Chargement d'une page Web

## 2) Le serveur Web reçoit la requête et renvoie la réponse appropriée :

- Le serveur est en permanence en attente d'une requête ;
- Une fois reçue, le serveur extrait de l'URL du lien initial, le chemin vers le document demandé ;
- Si le chemin existe dans son arborescence de stockage alors il forme une réponse HTTP qui comporte un certain nombre d'informations en entête (format du document, taille, ...), suivi du document demandé.
- S'il ne peut pas trouver le document à l'endroit indiqué, alors il formule une réponse d'erreur permise par le protocole.
- Le serveur envoie la réponse au navigateur par le biais de la connexion établie.

# V. Chargement d'une page Web

## 3) La navigateur affiche le document reçu :

- Le navigateur va choisir le mode d'affichage approprié pour le document reçu ;
- S'il s'agit d'une image seule, il va afficher un tableau de pixels colorés ;
- S'il s'agit d'une nouvelle page Web, le navigateur va analyser son code HTML pour déterminer les médias requis pour son affichage complet.
  - Pour chaque référence à une ressource extérieure (images, feuilles de style), le navigateur va émettre de nouvelles requêtes HTTP avec les URL correspondantes et recevoir de nouveaux médias des serveurs Web concernés ;
  - Ces médias sont incorporés à la page web en construction.
- La présentation sera faite en suivant la feuille de style ;
- Le navigateur remplace la page Web courante par la nouvelle reçue et mise en page.
- OUF !

# Sommaire

- I. Introduction
- II. Le Web, un service d'Internet
- III. Les débuts du Web
- IV. Technologies spécifiques à l'émergence du Web
  - 1. Les URLs
  - 2. Les langage HTML et CSS
  - 3. Le protocole HTTP
- V. Scénario du chargement d'une page Web
- VI. Raisons de l'adoption mondiale rapide du Web
- VII. Conclusion

# VI. Adoption mondiale du Web

Ce succès réside dans un grand nombre de **points forts** :

- apprentissage très accessible pour l'écriture de pages Web
  - le langage HTML est facile à apprendre pour la publication de pages simples.
  - le code source de toutes les pages Web est visible et l'on peut apprendre par imitation.
- évolution régulière des standards aux nouveaux besoins des utilisateurs et aux capacités des terminaux ;
- adaptation de la présentation des pages au terminal de l'utilisateur (écran d'ordinateur ou de portable)  
[contrairement à un document conçu pour un format papier – .doc ou .pdf par exemple]

# VI. Adoption mondiale du Web

Ce succès réside dans un grand nombre de **points forts** :

- Tout le monde peut participer et publier sur le Web
  - de l'espace d'hébergement personnel vient avec tous les abonnements à Internet
  - il est facile de publier dans un blog (espace de publication de nouvelles) sans avoir d'hébergement et sans avoir à écrire en HTML.
- c'est un des derniers endroits où il est encore difficile d'entraver la liberté d'expression (plus difficile qu'avec les autres médias – journaux, radio, télévision...). Pour combien de temps encore...



# VI. Adoption mondiale du Web

Le Web n'est toutefois pas exempt de **points faibles** :

- le pendant de la décentralisation du Web est l'apparition de liens rompus quand des pages pointées disparaissent sans avertissement.
- La grande volatilité des contenus : une page peu avoir été modifiée entre deux visites ou avoir disparu.
- Cela impose parfois d'en faire des captures d'écran ou des sauvegardes locales pour garder intactes des informations jugées importantes
- On peut en gêner l'accès avec des mécanismes de censure, même si les utilisateurs avertis arrivent assez facilement à trouver la parade.

# Sommaire

- I. Introduction
- II. Le Web, un service d'Internet
- III. Les débuts du Web
- IV. Technologies spécifiques à l'émergence du Web
  - 1. Les URLs
  - 2. Les langage HTML et CSS
  - 3. Le protocole HTTP
- V. Scénario du chargement d'une page Web
- VI. Raisons de l'adoption mondiale rapide du Web
- VII. Conclusion

# VII. Conclusion

Durant ce premier cours nous avons abordé les principaux concepts et les principales définitions concernant le Web :

- Distinction Web/Internet
- Notions d'hypertexte et d'adresses Web (URL)
- Aperçu des langages HTML et CSS
- Protocole HTTP
- Serveur Web
- Mécanismes en action lors du chargement d'une page Web
- Points forts et faibles du Web