

# Petite histoire de l'informatique et d'Internet

*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions :*  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/fr/>

# Table des matières

<b>I - Contexte</b>	<b>3</b>
<b>II - De l'ordinateur au Web</b>	<b>4</b>
<b>III - Exercice : Appliquer la notion</b>	<b>7</b>
<b>IV - Histoire des ordinateurs</b>	<b>8</b>
<b>V - Exercice : Appliquer la notion</b>	<b>12</b>
<b>VI - Histoire des langages</b>	<b>14</b>
<b>VII - Exercice : Appliquer la notion</b>	<b>19</b>
<b>VIII - Histoire des systèmes d'exploitation</b>	<b>20</b>
<b>IX - Exercice : Appliquer la notion</b>	<b>24</b>
<b>X - Histoire d'Internet</b>	<b>26</b>
<b>XI - Histoire du Web</b>	<b>31</b>
<b>XII - Exercice : Appliquer la notion</b>	<b>33</b>
<b>XIII - Panorama des métiers de l'informatique</b>	<b>34</b>
<b>XIV - Exercice : Appliquer la notion</b>	<b>36</b>
<b>XV - Essentiel</b>	<b>37</b>
<b>XVI - Quiz</b>	<b>38</b>
<b>Solutions des exercices</b>	<b>41</b>
<b>Glossaire</b>	<b>51</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>52</b>
<b>Crédits des ressources</b>	<b>53</b>

# I Contexte

**Durée** : 2h

**Environnement de travail** : Repl.it, terminal

**Pré-requis** : Aucune

Ce module a pour objectif de faire découvrir l'histoire et le fonctionnement de l'informatique et d'Internet.

Nous étudierons d'abord l'évolution des ordinateurs en partant de travaux précurseurs de Pascal et Leibniz au XVIIe siècle. Nous irons jusqu'à la création d'Internet et du Web à la fin du XXe siècle.

Vous découvrirez plus particulièrement :

- l'histoire des **ordinateurs** : savez-vous que tout avait commencé par un métier à tisser ?
- l'histoire des **langages** informatiques : savez-vous que le premier programmeur de l'histoire était la programmeuse Ada Lovelace ?
- l'histoire des **systèmes** d'exploitation : savez-vous que le système d'exploitation le plus utilisé au monde est Linux ?
- et l'histoire d'**Internet** et du **Web** : savez-vous expliquer la différence entre Internet et le Web ?

Pour finir nous découvrirons certains métiers liés à l'informatique en général et au Web en particulier. Cela nous permettra de positionner le métier de **développer web**.

## II De l'ordinateur au Web

### Objectif

- Comprendre comment le développement des ordinateurs a permis celui du réseau Internet et donc du Web.

### Mise en situation

Les ordinateurs sous leur forme électronique existent depuis le milieu du XXe siècle. Ils ont été créés avant Internet et le Web. Nous présentons dans cette partie introductive quelques définitions pour poser les concepts fondateurs de l'informatique : ordinateur, système d'exploitation, programme, réseau.

#### Ordinateur

Az Définition

Un ordinateur est une machine capable de traiter des **informations numériques**, c'est à dire du texte, des images, des données, des sons représentés sous forme de **nombres**.

Aujourd'hui, un ordinateur traite ces informations en faisant des calculs (plusieurs milliards de calculs par seconde) sur des **représentations binaires** de l'information, c'est-à-dire en utilisant uniquement les chiffres 0 et 1.

#### Système d'exploitation

Az Définition

Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui s'occupent de la gestion des composants d'un ordinateur (clavier, périphériques, écran, etc.) et de la gestion des logiciels.

Le système d'exploitation d'un ordinateur est comparable à un cerveau. Ses composants sont comparables aux organes du corps humain.

👁 Exemple

- Les systèmes d'exploitation les plus répandus sont Microsoft Windows sur les ordinateurs personnels et GNU/Linux sur les serveurs.
- Les systèmes d'exploitation les plus répandus sur les smartphones sont Android et iOS.

#### Ubuntu, un système d'exploitation libre

👁 Exemple

The logo for Ubuntu, featuring the word "ubuntu" in a lowercase, sans-serif font, followed by a red circular icon containing a white gear-like symbol.

*Logo du système d'exploitation Ubuntu*

Ubuntu est un exemple d'un système d'exploitation libre, moderne et simple d'utilisation. Il est développé par l'entreprise Canonical.

## Programme

[Az Définition](#)

Un programme est une suite d'instructions (ordres donnés à l'ordinateur) formulées avec un **langage de programmation**.

S'il est facilement lisible pour un humain, on dit qu'il est « **haut niveau** ». Plus il se rapproche de la représentation binaire, plus on dit qu'il est « **bas niveau** ».

Un programme informatique peut par exemple réaliser des calculs, afficher du texte, écrire dans un fichier, interagir avec l'utilisateur.

## Un programme plutôt haut niveau

[Exemple](#)

Le programme suivant est écrit en langage C. Il affiche le message : « Bonjour et merci de suivre ce cours ! ».

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3
4 int main()
5 {
6     printf("Bonjour et merci de suivre ce cours !\n");
7     return 0;
8 }
```

## Réseau

[Az Définition](#)

Un **réseau informatique** est un ensemble d'ordinateurs **interconnectés** qui peuvent échanger des informations.

## Internet : le réseau informatique mondial

[Exemple](#)

Le plus vaste réseau du monde est Internet. Tous les ordinateurs reliés au réseau Internet peuvent donc s'échanger des informations.

## Web

Az Définition

Le Web est une partie **applicative** du réseau Internet.

Il existe d'autres applications sur Internet, comme les e-mails.

Il se compose des sites web consultables via un **navigateur web** (Mozilla Firefox, Google Chrome, etc.). Il s'appuie exclusivement sur le réseau Internet.



Exemple de page Web, le page de wikipedia

+ Complément

Si Internet est aujourd'hui le réseau informatique mondial, utilisé par presque tous les appareils, ça n'a pas toujours été le cas : Internet est la continuité du projet ARPANET développé par les militaires américains dans les années 1970 pour faciliter la communication longue distance uniquement entre universités américaines.

+ Complément

Le Web n'est pas la seule partie applicative d'Internet. Les e-mails et le transfert de fichiers de pairs à pairs sont des exemples parmi d'autres.

## À retenir

- Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui forment la tête pensante d'un ordinateur.
- Internet est aujourd'hui le **réseau** mondial d'ordinateurs.
- Le Web est une **application** d'Internet.

# 🔍 Exercice : Appliquer la notion

[solution n°1 p. 41]

Vous pourrez trouver la réponse à certaines questions sur la page suivante :

Wikipédia : les systèmes d'exploitation<sup>1</sup>

## Exercice

Parmi les choix suivants, lequel n'est pas un système d'exploitation ?

A Ubuntu

B Firefox

C Windows

## Exercice

Internet est une application du Web

A Vrai

B Faux

## Exercice

À quelle famille appartient le système d'exploitation Android ?

A Microsoft

B Google

C Unix

## Exercice

Quelles sont les tâches que remplit nécessairement un système d'exploitation ?

A Gestion des ressources matérielles de calcul (processeurs...)

B Gestion des ressources de stockage (disques durs...)

C Gestion des mails (envoi, réception...)

---

1. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_d%27exploitation#Les\\_r%C3%A9seaux\\_informatiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27exploitation#Les_r%C3%A9seaux_informatiques)

# IV Histoire des ordinateurs

## Objectif

- Découvrir l'origine et l'évolution des ordinateurs.

## Mise en situation

Quand sont apparus les premiers ordinateurs ? A quoi ressemblaient-ils ? Que pouvaient-ils faire ? Nous allons parcourir ensemble, à grand pas, le chemin entre la pascaline, une machine à calculer inventée au XVIe siècle et nos smartphones modernes.

## La mécanisation du calcul (Pascal, 1645)

En 1645, Pascal invente la machine à calculer, une invention révolutionnaire à l'époque car tous les calculs devaient être faits à la main.



*Une pascaline, signée par Pascal en 1652, visible au musée des arts et métiers du Conservatoire national des arts et métiers à Paris.*

## La représentation binaire (Leibniz, 1703)

En 1703, Leibniz invente l'arithmétique binaire c'est à dire un système de calcul où chaque nombre peut être écrit avec des 0 et des 1, c'est aujourd'hui encore le système utilisé par les ordinateurs pour traiter les informations.



*Les « codes de hacker » vus dans les films reflètent la manière dont un ordinateur code les informations*

**Le nombre 23 écrit en langage binaire sur 8 chiffres (ou bits)**

Exemple

0001 0111

**Automatisation des machines (Jacquard, Babbage, Lovelace, XIXe siècle)**

*Cartes de la machine de Babbage*

En 1801, Jacquard invente un métier à tisser qui utilise des cartes perforées (avec des trous placés à des endroits précis) pour faire fonctionner un métier à tisser. Il s'agit du **premier système mécanique programmable**.

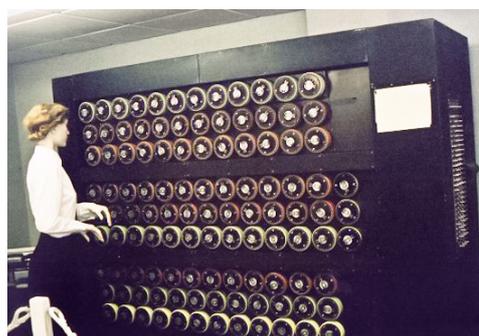
En 1836, Babbage invente une machine utilisant les cartes perforées du métier Jacquard pour faire des calculs de façon séquentielle (les uns après les autres).

En 1843, Ada Lovelace écrit le premier programme informatique capable de fonctionner sur cette machine.

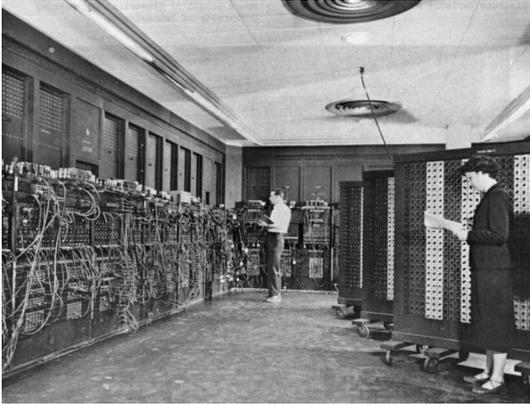
**Enjeux militaires (Gödel, Turing, seconde guerre mondiale)**

Pendant la Seconde Guerre Mondiale, Alan Turing met au point la *bombe*, un ordinateur mécanique capable de décrypter les messages secrets des Allemands chiffrés grâce à la machine Enigma.

Durant cette même période les travaux académiques de Kurt Gödel, Alan Turing, et Alonzo Church initient les bases fondamentales de l'informatique.



*Une Bombe britannique.*



ENIAC

À partir de 1943, les calculateurs Colossus sont les premiers ordinateurs utilisant le binaire. Ils ont également permis de déchiffrer des codes secrets Allemand et ont facilité le débarquement en Normandie.

En 1945, l'ENIAC construit aux Etats-Unis est le premier ordinateur électronique. Il sert à calculer des tables de tir pour l'artillerie. Il pesait 30 tonnes et occupait un espace de 167 m<sup>2</sup>.

💡 Fondamental

En 1948, le *Baby* construit en Angleterre est le premier ordinateur contenant tous les éléments d'un ordinateur moderne : c'est la première machine à architecture de von Neumann.

## Course à la puissance de calculs (années 1970)

Les années 1970 signent le début des **super-calculateurs** qui ont été développés pour réaliser des simulations et des **calculs haute performance**. L'un des premiers ordinateurs de ce type est le Cray-1 développé en 1976, capable de réaliser 150 millions d'opérations par seconde, vendu au prix de 5 millions de dollars.



Cray-1

## Micro-informatique : vers la miniaturisation et la popularisation des ordinateurs

- Le Micral, conçu en 1973 par un ingénieur français était un ordinateur miniature, aux dimensions et poids très réduits pour l'époque. C'est un des premiers **micro-ordinateur**. D'autres modèles de micro-ordinateurs sont créés dans les années qui suivent, dont l'Apple II en 1977 qui fut un succès commercial.
- Le premier micro-ordinateur avec une souris et une **interface graphique** est le Macintosh de Apple lancé en 1984. L'informatique se popularise pour devenir une **informatique grand public** et les ordinateurs deviennent des **produits** destinés aux foyers familiaux.
- Les années 2000, voit une miniaturisation encore plus grande et une utilisation toujours plus nomade de l'ordinateur avec les **ordinateurs portables**. Un changement s'opère avec l'arrivée du **smartphone** qui transforme le téléphone en ordinateur et permet l'accès à des services numériques depuis un appareil qui tient dans une poche.



*Des premiers micro-ordinateurs aux smartphones*

## **À retenir**

- Les ordinateurs étaient initialement des machines à calculer mécaniques programmables
- Leur développement a suivi les enjeux militaires et industriels et leur puissance de calcul s'est considérablement améliorée
- Ils se sont ensuite miniaturisés et sont devenus des produits grand public utilisés quotidiennement pour communiquer

## 🔍 Exercice : Appliquer la notion

[solution n°2 p. 42]

Pour répondre aux questions vous pouvez consulter la page Wikipédia suivante :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire\\_des\\_ordinateurs](https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_des_ordinateurs)

### Exercice

Quand ont été écrits les premiers algorithmes ?

A Au 13e siècle

B À partir de 1950

C Il y a plus de 3000 ans

### Exercice

Quand Babbage a-t-il imaginé sa machine analytique ?

A En 1836

B En 1854

C En 1902

### Exercice

Combien d'additions était capable de faire l'ENIAC chaque seconde ?

A 10

B 300

C 100000

### Exercice

En 2010, combien d'opérations était capable de faire le plus puissant ordinateur du monde chaque seconde ?

A 1000

B Plusieurs milliards

C Plusieurs millions de milliards

## Exercice

Pendant quelle décennie sont apparus les ordinateurs personnels (PC) ?

**A** Dans les années 1980

**B** Dans les années 1970

**C** Dans les années 2000

**D** A partir de 2008

# VI Histoire des langages

## Objectifs

- Savoir à quoi servent les langages informatiques et comment ils fonctionnent ;
- Connaître les spécificités de certains langages informatiques.

## Mise en situation

Un ordinateur ne traite que des représentations **binaires**, c'est-à-dire des informations représentées par des zéros et des uns. Or il est extrêmement difficile pour un humain d'exprimer ce qu'il veut réaliser uniquement en utilisant des zéros et des uns.

Les **langages de programmation** sont ce qui permet aux humains de communiquer et de faire fonctionner des machines (ordinateurs, smartphones, serveurs, etc.).

### Langage informatique

Az Définition

Les langages de programmation permettent aux humains de donner des instructions à des machines.

Ils ressemblent aux langages humains : un ensemble de caractères et de mots, et de règles de grammaire pour les assembler.

Il existe une multitude de langages de programmation qui se distinguent les uns des autres par leur spectre d'utilisation, leur complexité, leurs fonctionnalités...

Exemple

C, Java, JavaScript, PHP, Python, Rust...

### Assembleur (1949)

Az Définition

Une des prémisses des langages de programmation est l'**assembleur**, apparu en 1949. C'est un langage immédiatement traductible en binaire : il se contente de mettre en correspondance des mots humains (appelés *mnémoniques*) avec des instructions binaires compréhensibles par la machines.

Ces mnémoniques sont des **instructions élémentaires** permettant manipuler de l'information.

Exemple

L'instruction `movb $0x61,%a1` se traduit directement en binaire par les chiffres 1011000001100001.

## Remarque

Il n'existe pas en réalité pas un seul langage assembleur mais plusieurs langages propres aux spécificités de chaque machine, à son architecture et son système d'exploitation.

## Hello World en assembleur

## Exemple

Voici un extrait d'un morceau de code en assembleur qui affiche le message « Hello, world! ».

[fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_de\\_programmes\\_Hello\\_world<sup>2</sup>](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_programmes_Hello_world#Assembleur_x86_%C3%A9crit_pour_l'assembleur_FASM)

```

1 org 100h
2 mov dx, message
3 mov ah, 09h
4 int 21h
5
6 ; Les quatre lignes suivantes servent à attendre qu'une touche soit frappée
7 ; avant de quitter le programme normalement.
8 ; Elles peuvent donc être exclues du programme,
9 ; à ceci près que la visualisation du résultat sera impossible,
10 ; la fenêtre de console se refermant trop vite.
11 xor ah, ah
12 int 16h
13 mov ax, 4c00h
14 int 21h
15
16 message db "Hello, world!$"

```

Ici, on voit différentes instructions : `mov`, `int`, `msg` qui manipulent des informations au niveau du processeur dans des **registres**, c'est-à-dire des mémoires utilisées par le processeur pour réaliser les calculs.

Les texte présents après « ; » sont des **commentaires** : ils sont des indications pour les programmeurs et ne sont pas traduits pour le processeur.

## Fortran : l'arrivée des langages de haut niveau (1954)

## Az Définition

Tandis que l'assembleur est une simple traduction des instructions binaires compréhensibles en mots faciles à retenir par un humain, un langage de **haut niveau** permet de faire abstraction de ces opérations de base pour décrire **logiquement** la façon de résoudre le problème.

Un langage de haut niveau est donc plus simple à écrire pour un humain et correspond davantage à sa façon de réfléchir dans la vie quotidienne.

FORTRAN a été inventé chez IBM en 1954. C'est le premier langage de haut niveau.

Pour fonctionner, un programme de haut niveau doit être traduit par un autre programme en langage assembleur. Cette opération de traduction s'appelle **compilation**, et produit un **exécutable**.

<sup>2</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_de\\_programmes\\_Hello\\_world#Assembleur\\_x86\\_%C3%A9crit\\_pour\\_l'assembleur\\_FASM](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_programmes_Hello_world#Assembleur_x86_%C3%A9crit_pour_l'assembleur_FASM)

## Hello World en FORTRAN

[👁 Exemple](#)

```

1 Program Hello
2 Print *, "Hello World!"
3 End Program Hello

```

## C : le langage de référence

[Az Définition](#)

Le langage de programmation C a été conçu au début des années 1970 par Dennis Ritchie et Ken Thompson dans le but de développer le système d'exploitation **Unix** qui était en train de voir le jour.

C'est un langage qui se veut simple et **indépendant de la machine** sur laquelle il s'exécute : en d'autres termes, le code qu'écrit un humain est le même quelle que soit la machine sur laquelle il va s'exécuter.

Il permet de gérer facilement la mémoire des programmes et dispose d'une grande **bibliothèque standard**, c'est-à-dire d'un ensemble de fonctionnalités déjà programmées et réutilisables par les programmeurs (ouvrir un fichier, afficher un message, etc.).

Il est encore aujourd'hui un des langages dominants le domaine de la programmation.

## Affichage d'un texte en C

[👁 Exemple](#)

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3
4 // Entry point of the program
5 int main()
6 {
7     printf("Hello, world!");
8     return 0;
9 }
10

```

- Les deux première lignes permettent d'utiliser la bibliothèque d'entrées et sorties (stdio) et la bibliothèque standard (stdlib).
- Le programme commence par les instructions situées après les mots `int main()`.
- L'instruction commençant par `printf` permet d'afficher le message `Hello, world!`.
- La ligne commençant par `//` est un commentaire

## Java : une nouvelle technique de programmation

[Az Définition](#)

Jusqu'ici, les langages comme C, sont **compilés** de manière différente en fonction des machines, qui ne parlent pas le même langage. S'il est possible de partager un fichier de code avec un ami, qui reste le même quelles que soient les machines, il n'est donc pas possible de partager l'**exécutable**.

Java est un langage développé par *Sun Microsystems* au début des années 1990, qui propose une solution à ce problème.

Le code écrit en Java est compilé en une représentation intermédiaire appelée **bytecode**. Un programme tiers, appelé machine virtuelle Java, se charge d'exécuter ce bytecode unique sur tous types de machine. La philosophie de Java est le "*Write Once, Run Anywhere*" (« Écrire une fois, exécuter partout ») : il est maintenant possible de partager un unique exécutable Java, et plus seulement le code.

### Affichage d'un texte en Java

[Exemple](#)

```

1 public class HelloWorld {
2
3     public static void main(String[] args) {
4         // Prints "Hello, World" to the terminal window.
5         System.out.println("Hello, World");
6     }
7
8 }
```

### Python et JavaScript : s'affranchir de la compilation

[Az Définition](#)

Les langages historiques séparent les fichiers de code du fichier exécutable, produit de la compilation.

D'autres langages, dits langages de **script**, émergent dans la décennie 1990 et s'affranchissent des fichiers exécutables.

Les langages de script ne sont plus compilés mais **interprétés** : le fichier de code **est** le fichier exécutable : son exécution se fait au fil de l'eau, d'instruction en instruction. Ce trait en fait des langages adaptés au prototypage.

Python et JavaScript sont des langages de scripts, respectivement très utilisés dans les domaines du *big data* et du Web.

### Affichage d'un texte en Python

[Exemple](#)

```

1 print("Hello, world!")
```

### Langages bas niveau et haut niveau

[Complément](#)

On sépare généralement langage dit de **bas niveau** et langage dit de **haut niveau**.

Un langage de bas niveau est proche de la machine : il peut être traduit facilement en langage binaire et est assez difficile à lire par un humain. L'assembleur est un langage de bas niveau.

Les humains utilisent généralement des langages de haut niveau, indépendants de la machine et correspondant mieux à leur façon de penser. En contrepartie, la compilation en langage binaire nécessite plus de travail.

Il y a une hiérarchie tacite dans les langages de haut niveau : C est considéré comme un langage de plus bas niveau que Python.

## Styles de programmation

⊕ Complément

Il existe plusieurs styles, ou **paradigmes** de programmation. Ils sont adaptés au problème que le développeur souhaite résoudre.

Le style historique et dominant est dit **impératif**, comme avec C : le programme est une suite d'instructions linéaires que l'ordinateur suit.

Le style **objet**, adopté par Java, modélise le programme comme un ensemble d'objets en interaction. Un objet peut être n'importe quel concept, idée ou entité du monde physique, comme une voiture, une personne ou encore une page d'un livre.

Il existe d'autres paradigmes, comme le style **fonctionnel**, qui modélise le programme comme un ensemble de fonctions mathématiques.

## À retenir

- Les langages de programmation sont apparus en même temps que les premiers ordinateurs et se développent en fonction des besoins et des usages des utilisateurs.
- Les langages de programmation ont été amenés à s'éloigner petit à petit des spécificités propres de la machine pour permettre de simplifier la programmation.
- Un langage de programmation est choisi en fonction du problème que l'on cherche à résoudre.

## VII Exercice : Appliquer la notion

Le programme Python suivant demande à l'utilisateur de taper deux nombres entiers, puis calcule et affiche la somme des deux. Les lignes commençant par le symbole '#' sont des commentaires permettant au lecteur de mieux comprendre le programme.

```
1 """Affiche la somme de deux nombres."""
2 # Saisie des nombres entiers
3 nombre1 = int(input("Entrer un nombre entier : "))
4 nombre2 = int(input("Entrer un deuxieme nombre entier : "))
5 # Affichage
6 print("La somme des deux nombres est {}".format(nombre1 + nombre2))
7
```

Vérifiez le fonctionnement du programme dans Repl.it<sup>3</sup>.

### Question 1

[solution n°3 p. 44]

Modifier le programme pour qu'il calcule et affiche la différence des deux nombres entiers.

Testez ensuite votre programme dans Repl.it<sup>4</sup>.

#### Indice :

Il suffit de modifier la dernière ligne.

#### Indice :

On pensera aussi à modifier le commentaire qui décrit ce que fait le programme.

### Question 2

[solution n°4 p. 44]

Modifier le programme pour qu'il fasse la somme de 3 nombres entiers.

Testez ensuite votre programme dans Repl.it<sup>5</sup>.

#### Indice :

Il faut ajouter une ligne de saisie, qui ressemble aux autres lignes de saisie, et modifier la dernière ligne.

---

3. <https://repl.it>

4. <https://repl.it>

5. <https://repl.it>

# VIII Histoire des systèmes d'exploitation

## Objectifs

- Comprendre le concept de système d'exploitation ;
- Découvrir les systèmes d'exploitation historiques ;
- Découvrir les différents types de systèmes d'exploitation modernes.

## Mise en situation

Un ordinateur dispose de ressources de calculs, son ou ses **micro-processeurs** et de **mémoires** : la mémoire vive ou RAM, ses disques durs. Il réalise des **opérations** en copiant les programmes et les données entre ses mémoire et ses processeurs afin de d'exécuter des calculs. Les résultats de ces calculs sont également stockés sur ses mémoires.

Un ordinateur et bien entendu connecté à des **périphériques** : souris, clavier, écran. Et il communique avec d'autres ordinateurs via les **réseaux**.

Le **système d'exploitation** est la couche technique qui permet toutes ces opérations de base.

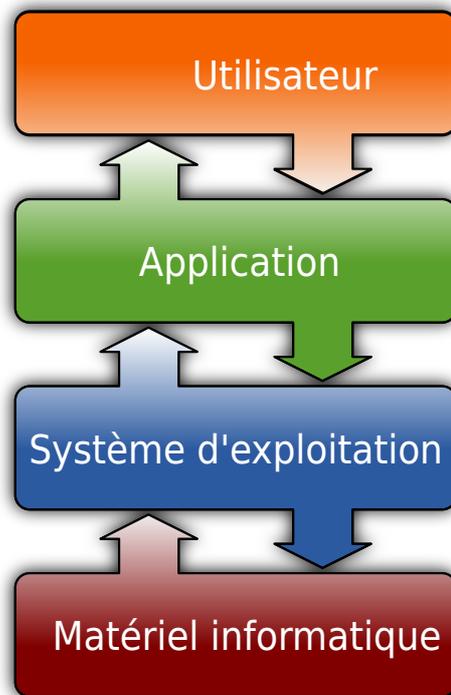
Les applications que vous développerez s'appuient sur les possibilités offertes par le système d'exploitation.

### Système d'exploitation

Az Définition

Un système d'exploitation est un ensemble de programmes qui **orchestre** l'utilisation des ressources d'un l'ordinateur, les communications, la gestion des programmes et la gestion des périphériques (clavier, périphériques, écran, etc.).

C'est la partie **logicielle** qui rend possible le fonctionnement d'un ordinateur.



*Le système d'exploitation est un intermédiaire entre les logiciels d'application et le matériel.*

Un système d'exploitation se décompose en plusieurs couches :

- Les **applications** sont des programmes qui interagissent le plus souvent avec des utilisateurs : explorateur de fichiers, menu de navigation, etc.
- Les **pilotes** sont des programmes qui comprennent et dialoguent avec les périphériques : disques, écran, clavier, souris, imprimante, etc.
- Le **noyau** fait le lien entre les applications et les composants physiques de l'ordinateur.

### GNU/Linux

👁 Exemple

Les systèmes d'exploitation GNU/Linux sont composés d'un noyau Linux et des applications GNU qui permettent l'utilisation classique d'un ordinateur.

### Unix : premier système d'exploitation « universel » (1969)

👁 Exemple

Le premier véritable système d'exploitation, **Unix**, voit le jour 1969.

Il est écrit en langages assembleur et C par ses créateurs, parmi lesquels Ken Thompson et Dennis Ritchie.

Unix est né d'un constat : il n'existe pas à l'époque de système d'exploitation indépendant de la machine d'un fabricant : cet état de fait crée une dépendance aux fabricants, et une impossibilité de profiter des améliorations d'un système d'exploitation à l'autre.

Aussi, il existait peu de systèmes fonctionnels et disposant d'utilitaires pratiques pour les développeurs.

Unix est le premier pas vers une compatibilité et la standardisation des différents systèmes d'exploitation.

## Philosophie et famille Unix

Complément

Les fondements d'Unix sont résumés par la **philosophie Unix**, qui influence toujours les développeurs aujourd'hui.

« Écrivez des programmes qui font une chose et la font bien. Écrivez des programmes qui travaillent ensemble. Écrivez des programmes pour gérer des flux de texte, car c'est une interface universelle. » – McIlroy, alors directeur du Centre de recherche en sciences informatiques des Bell Labs.

Unix répond à un standard, la *Single UNIX Specification*. La plupart des systèmes d'exploitation modernes se basent sur celui-ci : on parle de **la famille Unix**.

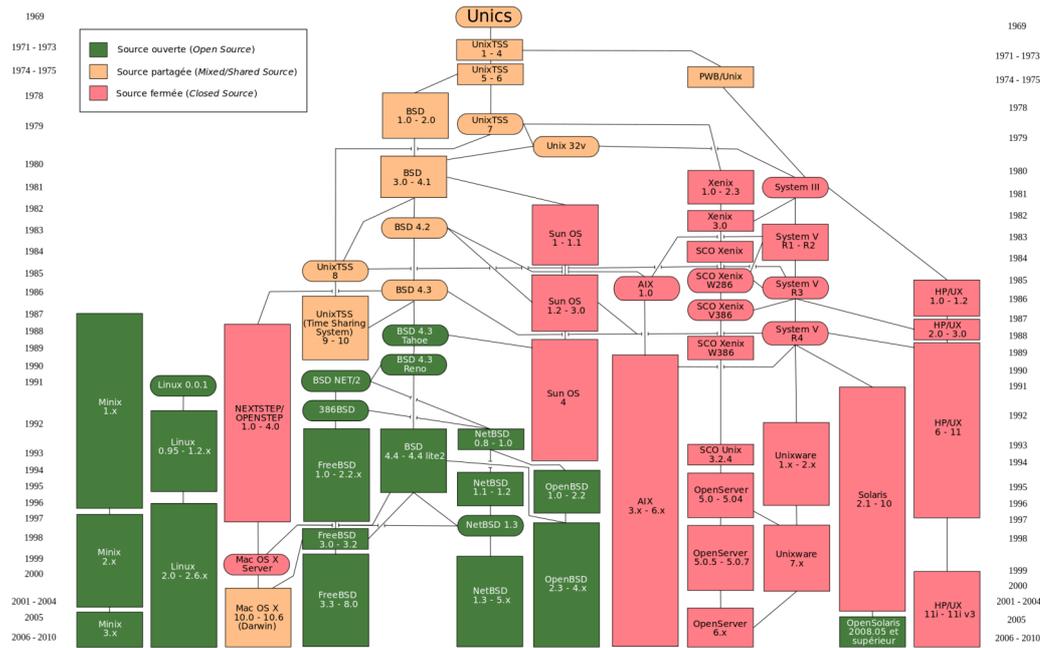


Diagramme des prédécesseurs et successeurs pour les systèmes de famille Unix

## CP/M : le système d'exploitation pour micro-ordinateur

Complément

CP/M, pour *Control Program/Monitor* est le premier système d'exploitation pour micro-ordinateur. Il a été créé en 1974 chez *Digital Research, Inc.* et ne repose pas sur Unix. Il se décompose en 3 parties :

- Basic Input/Output System (BIOS), qui permet d'interagir avec les périphériques.
- Basic Disk Operating System (BDOS), qui permet d'interagir avec les disques pour stocker les fichiers en mémoire.
- Console Command Processor (CCP), qui traite les commandes entrées par l'utilisateur.

Il signe le tournant des usages en s'adressant au grand public. Il a été source d'inspiration pour d'autres systèmes d'exploitation comme Windows.

## Systèmes d'exploitation grand public

⊕ Complément

Avec l'arrivée de l'informatique grand public, des systèmes d'exploitations dédiées ont été développés spécifiquement pour l'utilisation quotidienne.

Windows, développé par Microsoft, et MacOS, développé par Apple sont des exemples emblématiques.

Contrairement aux systèmes d'exploitation historiques, qui s'adressaient à des chercheurs ou des industriels, ces systèmes mettent l'accent sur l'ergonomie des interfaces graphiques, la diversité des applications, le traitement de texte, la navigation web, etc.

## Systèmes d'exploitation mobile

⊕ Complément

Le marché des systèmes d'exploitation sur smartphone se partagent principalement entre Android, développé par Google, et iOS, développé par Apple. La quasi totalité des systèmes d'exploitation pour smartphones dérive d'Unix.

## Linux : le noyau le plus populaire

⊕ Complément

Les systèmes d'exploitation les plus utilisés aujourd'hui sont les systèmes qui embarquent le noyau Linux, dont le développement a été initié par Linux Torvald en 1991.

Plus de 90% des serveurs tournent sur des systèmes d'exploitation basés sur Linux, ainsi que tous les smartphones Android et une petite partie des PC (environ 2 %). Les systèmes d'exploitation se basant sur Linux sont aussi utilisés pour des ordinateurs embarqués présents dans les téléviseurs, des voitures, voire mêmes des avions.

## À retenir

- Un système d'exploitation est la pièce maîtresse logicielle d'un ordinateur : c'est lui qui rend possible son fonctionnement.
- Un système d'exploitation se décompose en plusieurs parties, dont un noyau qui en est l'organe fondamental et assure l'interface entre logiciel et matériel.
- Il existe aujourd'hui beaucoup de systèmes d'exploitation, dont la majorité d'entre eux descend d'Unix.

## ② Exercice : Appliquer la notion

[solution n°5 p. 44]

Pour cet exercice, vous aurez besoin d'ouvrir un shell local (exemple : bash).

Voici un exemple d'exécution de commandes :

```
/tmp ~# cd ~
~# pwd
/home/exo
~# ls
Audio Documents Images Téléchargements Vidéos
~# ls -R
.:
Audio Documents Images Téléchargements Vidéos
./Audio:
la_voix_est_libre_04_05_2019.mp3
./Documents:
Traces.pdf quotes.txt
./Images:
nitot.jpg torvalds.gif tux.gif
./Téléchargements:
saskia_l_report_0025.txt
./Vidéos:
NothingToHide.mp4
~# cat Documents/quotes.txt
Lorsque Suzanne avait annoncé qu'elle rejoindrait la sous-comm
unauté de reprogrammation des Âmes-en-peine, la majorité des t
hanatoprogrammeurs avait été surprise.
```

Chaque commande est écrite sur une ligne, en blanc. Le résultat de cette commande est écrit sur une ou plusieurs lignes, en blanc ou en couleur.

De manière plus précise, on demande dans l'ordre :

1. De se rendre dans le répertoire de l'utilisateur
2. D'afficher le nom du répertoire courant
3. De lister le contenu du répertoire courant
4. De lister l'ensemble des fichiers du répertoire et de ses sous-répertoires
5. D'afficher le contenu du fichier Documents/quotes.txt.

Essayez les mêmes commandes sur un shell local et observez les différences. Les dossiers sont sans doute différents. Le fichier quotes.txt n'existe pas sur votre ordinateur, vous ne pouvez pas l'afficher. Aussi, le nom de votre répertoire courant sera différent.

**A** cd ~

**B** ls -R

**C** ls

<p>Quelles sont les commandes utilisées pour lister le contenu d'un répertoire ?</p>	<p>Quelle commande permet de changer de répertoire ?</p>
--	--

# X Histoire d'Internet

## Objectifs

- Découvrir l'histoire d'Internet et du Web ;
- Découvrir les enjeux actuels d'Internet.

## Mise en situation

Internet est apparu dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle afin de créer un réseau de grande envergure sans point central, notamment dans la perspective de résister à des pannes. C'est un réseau **décentralisé**.

Ce réseau a connu plusieurs applications, donc les plus utilisées aujourd'hui sont le **mail** et le **Web**.

Ces applications fonctionnent grâce à des **protocoles**, c'est à dire des langages standards que tous les serveurs parlent.

Le protocole du Web est **HTTP**. Son évolution récente HTTPS ajoute une couche cryptographique afin que les échanges sur le Web puissent être confidentiels.

 Rappel

Avant l'arrivée d'Internet les premiers réseaux étaient des réseaux locaux, non connectés entre eux, organisés autour d'ordinateurs centraux.



IBM 9020 (London Air Traffic Control Centre, 1974)

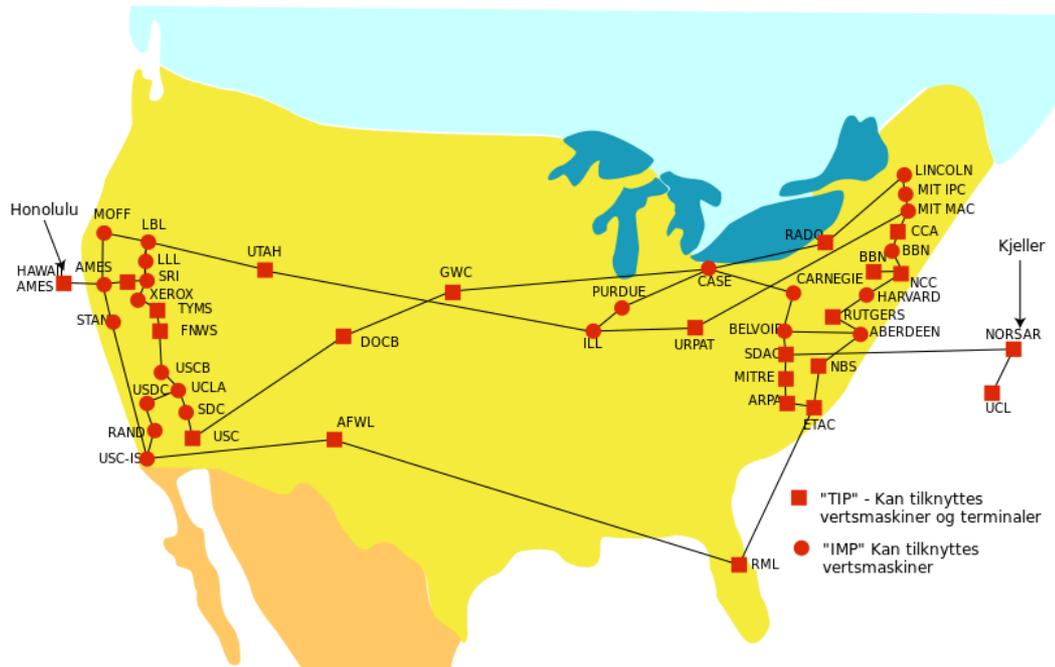
« Rien de plus télégénique qu'un ordinateur *mainframe*. Aujourd'hui, le terme est un peu désuet. On parle plutôt de serveurs ou de super-ordinateurs. Dans les années 1960, on les appelait « ordinateurs centraux », en bon français. De tels ordinateurs mêlaient haute performance et capacité à traiter de l'information en provenance ou à destination de plusieurs dispositifs : des mémoires sur bandes magnétiques situées dans des armoires équipées de lecteurs, cartes perforées (support d'instructions) placées dans des trieuses, terminal central ou autres terminaux distants, imprimantes... (Masutti, 2020<sup>Masutti, 2020 p.52</sup>) »

## ARPANET : un réseau de communication américain (1969)

Les prémisses de la construction d'un réseau étendu de machines voient le jour à la fin des années 1960 aux États-Unis.

Porté par la recherche et financé par l'armée, l'enjeu est de concevoir un réseau :

- sans pouvoir central,
- capable de transmettre des messages sur de grandes distances.



Sites des États-Unis reliés à ARPANET en 1974.

### Remarque

L'absence de gestion centralisée permet de mieux résister aux pannes ou aux attaques.

### Complément

ARPANET fonctionne avec une partie isolée, réservée à l'armée, et une partie civile. Au début des années 80, ARPANET est progressivement abandonné au profit des technologies TCP/IP, qui forment les fondations d'Internet.

Cet événement est majeur pour la **standardisation** des communications.

## TCP/IP : l'unification du réseau (1983)

### Fondamental

TCP/IP est le couple de *protocoles* <sup>p.51</sup> qui est au cœur du fonctionnement d'Internet, c'est lui qui permet à des ordinateurs différents d'échanger des messages au sein de réseaux différents.

« En septembre 1981, le protocole de communication TCP/IP version 4 est décrit dans les Request for comments (RFC) 791, 792 et 793. Il est installé en 1983 sur ARPANET. (wikipedia<sup>6</sup>) »

Updated by: [1349](#), [2474](#), [6864](#) INTERNET STANDARD  
RFC: 791 Errata Exist

INTERNET PROTOCOL

DARPA INTERNET PROGRAM  
PROTOCOL SPECIFICATION

September 1981

prepared for

Defense Advanced Research Projects Agency  
Information Processing Techniques Office  
1400 Wilson Boulevard  
Arlington, Virginia 22209

by

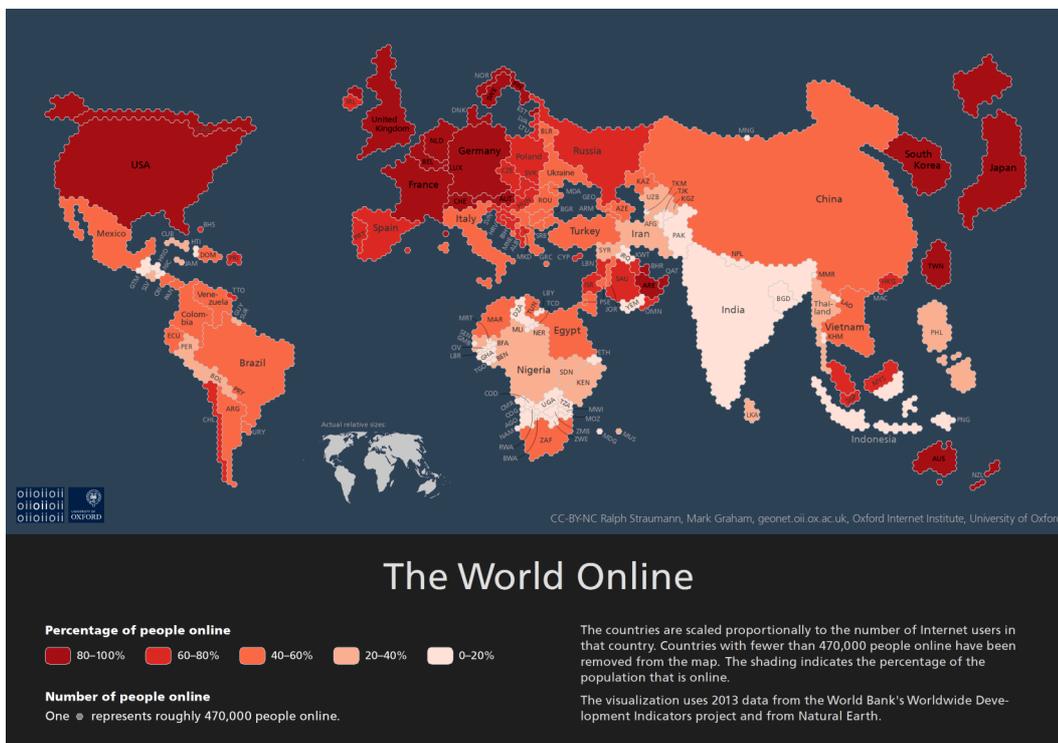
Information Sciences Institute  
University of Southern California  
4676 Admiralty Way  
Marina del Rey, California 90291

## Internet : un réseau quasiment mondial

Internet et le Web sont omniprésents dans la plupart des sociétés. De nombreuses entreprises créent des services disponibles exclusivement sur le Web, si bien que les plus grandes capitalisations boursières sont des entreprises ne proposant que des services web. Plus de la moitié de l'humanité utilise le Web pour communiquer.

En 2020, environ 58% de la population mondiale a accès à Internet. La répartition est inégale : l'Europe et l'Amérique du Nord sont plus connectées que l'Afrique et l'Asie. Déployer Internet dans ces zones est l'objet d'enjeux qui sont à la fois technologiques (avoir les infrastructures pour se connecter au réseau) et politique (volonté du gouvernement d'ouvrir le pays à ce réseau).

<sup>6</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/Internet>

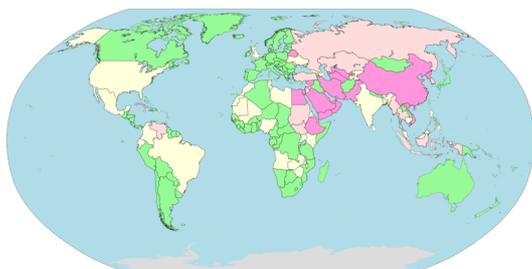


Répartition des internautes dans le monde en 2013

### Internet : un enjeu politique et social fort

⊕ Complément

Internet, grâce à l'absence de pouvoir central et l'équipement massif de la population, permet en théorie le **libre accès à l'information** et l'exercice de la **liberté d'expression**. Si la gestion d'Internet ne dépend directement d'aucun état, certains pays peuvent appliquer leur politique locale sur le réseau, en restreignant ou bloquant l'accès à Internet à leurs citoyens, ou en surveillant les communications sur Internet.



Internet censorship and surveillance by country (2018)

Les pays en rose surveillent et contrôlent le plus Internet ; les pays en blanc et en vert exercent un contrôle et une surveillance sélective.

### Des enjeux qui dépassent la question numérique

⊕ Complément

- Internet a aussi été un enjeu de pouvoir dans l'économie : la « **bulle Internet** » à la fin des années 1990 et le début 2000 a témoigné d'un engouement et d'une forte spéculation dans les entreprises des sites de commerces en lignes et les compagnies de services de télécommunications.
- La **neutralité du net** désigne l'idée qu'aucune communication n'est privilégiée plutôt qu'une autre sur Internet, et est un des fondements du réseau Internet. En l'absence de neutralité du net, on peut faire une analogie entre des autoroutes à péages d'un côté, et

des routes de campagne de l'autre. La neutralité du net n'est plus garantie aujourd'hui : certains opérateurs imposent des coûts supplémentaires pour l'accès à certains services.

- Si Internet a été conçu pour n'avoir aucun pouvoir central, une grande partie des services les plus utilisés d'Internet sont détenus par les géants américains Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft (GAFAM) et les géants Chinois Baidu, Alibaba, Tencent et Xïaomo (BATX) : on parle de **centralisation d'Internet**, ce qui soulève de nouvelles problématiques politiques et sociales.
- Enfin, Internet est enclin à des enjeux géo-politiques, en particulier depuis les déclarations du lanceur d'alertes Edward Snowden, qui révèle en 2013 au monde le système de surveillance globalisé mis au point par les services de renseignements des États-Unis et les grandes entreprises du numérique nord-américaines.

## À retenir

- Internet est issu du projet militaire américain ARPANET. Il a été conçu et utilisé par les universitaires et l'armée, puis s'est standardisé et étendu au monde pour devenir Internet.
- Internet pose des enjeux politiques, économiques, sociaux et géo-politiques importants.

# XI Histoire du Web

## Objectifs

- Découvrir l'histoire du Web

## Mise en situation

Le *protocole* <sup>p.51</sup> du Web est **HTTP**. Son évolution récente HTTPS ajoute une couche cryptographique afin que les échanges sur le Web puissent être confidentiels.

### Classification documentaire, fin XIXe (à l'origine des moteurs de recherche)

 Rappel

- La classification décimale de Dewey (CDD) est un système visant à classer l'ensemble du fonds documentaire d'une bibliothèque, développé en 1876 par Melvil Dewey. ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Classification\\_d%C3%A9cimale\\_de\\_Dewey](http://fr.wikipedia.org/wiki/Classification_d%C3%A9cimale_de_Dewey))
- Dans la continuité, Paul Otlet crée en 1905 avec Henri La Fontaine le système de Classification Décimale Universelle. Ils travaillent aussi à l'établissement d'un répertoire de l'ensemble des « faits » et des « écrits » concernant la société. En 1895, celle-ci comprend 400 000 notices ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Otlet](https://fr.wikipedia.org/wiki/Paul_Otlet), (Otlet, 1934)<sup>(Otlet, 1934) p.52</sup>).

### Mundaneum, 1920 (à l'origine de Wikipédia)

 Rappel



*Tiroirs du Mundaneum*

Paul Otlet construit le Mundaneum, une bibliothèque universelle ayant vocation à archiver toute la connaissance du monde sous toutes ses formes documentaires (Levie, 2006)<sup>(Levie, 2006) p.52</sup>.

## Le Web : la partie documentaire d'Internet

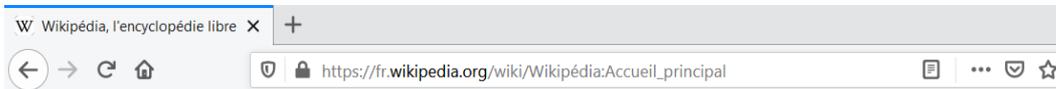
Le Web (ou WWW, *World Wide Web*) est une application d'Internet mise au point au CERN en 1989, par Tim Berners Lee et Robert Cailliau.

C'est une **toile de ressources** composée de documents - les pages web - et d'un système de navigations entre les documents - les **liens hypertexte**. Le Web est donc l'ensemble des sites internet, auxquels on accède en utilisant un navigateur (Google Chrome, Mozilla Firefox, etc.).

## HTTP et HTTPS, les protocoles du Web

Le fonctionnement du Web se base sur le protocole HTTP, pour *HyperText Transfert Protocol*.

Le protocole HTTP a été étendu par le protocole HTTPS, pour *HyperText Transfer Protocol Secure*. De plus en plus utilisé, il sécurise les communications en empêchant un tiers indiscret d'accéder à leur contenu en espionnant le réseau.



Adresse de la page d'accueil de Wikipédia qui utilise le protocole HTTPS

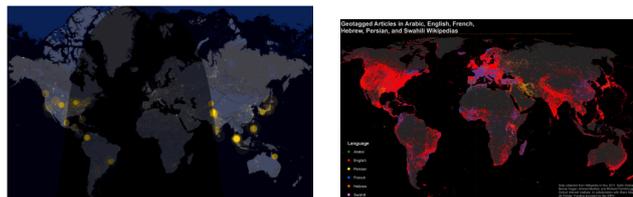
On voit l'utilisation d'HTTPS dans l'adresse de la page (<https://>) et par la présence du petit cadenas à gauche de l'adresse.

### 40 maps that explain the internet (2014)

+ Complément

« The internet increasingly pervades our lives, delivering information to us no matter where we are. It takes a complex system of cables, servers, towers, and other infrastructure, developed over decades, to allow us to stay in touch with our friends and family so effortlessly. Here are 40 maps that will help you better understand the internet – where it came from, how it works, and how it's used by people around the world.

<https://www.vox.com/a/internet-maps> (2014)



Maps that explain the internet

+ Complément

- « *Information Management: A Proposal* », proposition initiale de Tim Berners-Lee pour la réalisation de son prototype : <https://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- Rubrique du CERN sur la naissance du Web : <https://home.cern/science/computing/birth-web>

## À retenir

- Le Web est l'application la plus connue d'Internet. Elle repose sur le protocole HTTP.

## ❓ Exercice : Appliquer la notion

[solution n°6 p. 45]

Le premier site web est encore disponible sur les serveurs du CERN !

<http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>

En le parcourant grâce aux liens hypertexte on peut en apprendre plus sur le projet du Web appelé *WWW project*.

### Exercice

Combien de personnes ont contribué au WWW project ?

**A** 1

**B** 7

**C** 20

**D** 1337

### Exercice

Comment pouvait-on à l'époque avoir accès au code du WWW ?

**A** On pouvait utiliser un serveur FTP.

**B** On ne pouvait pas : le code était fermé.

**C** On pouvait envoyer une lettre au CERN

### Exercice

Comment s'appelle le langage de structuration de l'information fondé par le projet pour réaliser des pages Web ?

**A** HTTP

**B** HTML

**C** FTP

# XIII Panorama des métiers de l'informatique

## Objectif

- Découvrir différents métiers liés à l'informatique et à Internet.

## Mise en situation

Les métiers liés à l'informatique et à Internet sont diversifiés. Nous allons dans cette partie voir quelques exemples qui permettront de situer le développeur dans son environnement.

### Développeur

Az Définition

Un développeur est une personne qui écrit ou améliore des programmes informatiques. On parle de **développement logiciel**. Il faut pour cela comprendre à quels besoins et à quelles contraintes le programme doit répondre puis réaliser l'implémentation du programme dans un ou plusieurs langages de programmation. Un développeur ou une développeuse connaît généralement plusieurs langages de programmation. Il est possible de se spécialiser : dans les logiciels embarqués dans des appareils, dans le Web, dans les applications mobiles, etc.

### Plus d'informations sur les profils de développeur

Remarque

Chaque année, le site communautaire de développeurs Stackoverflow fournit les résultats de son enquête sur les différents profils de développeurs dans le monde. Cette enquête reprend par exemple les tendances montantes en technologie et l'évolution des postes des développeurs.

Les résultats de l'enquête de l'année 2019 sont disponibles en ligne ici : <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019>

### Administrateur système

Az Définition

Un administrateur système est une personne qui analyse, optimise et sécurise le système informatique d'une entreprise ou d'une administration. C'est la personne qui détient les responsabilités sur les droits et les accès de chaque personne de l'organisation aux différentes machines et logiciels. Il réalise de la veille technologique pour s'assurer de la sécurité du système. Il a une certaine responsabilité en cas de problèmes majeurs.

### Pen-testeur

Az Définition

Un pen-testeur (tiré de l'anglais "*penetration test*") est une personne chargée de tester la sécurité d'un système d'information. Elle cherche à s'infiltrer dans des systèmes informatiques et à découvrir les failles potentielles d'un logiciel ou d'une organisation.

## Plateforme de Bug-bounty

Remarque

Les entreprises de l'informatique sont généralement soucieuses de la sécurité de leurs ordinateurs. Il est commun qu'elles proposent des **bug-bounty** (recherche de failles), qui proposent à des pen-testeurs d'essayer de trouver les failles de leurs systèmes contre rémunération. Certaines plateformes, financées par les entreprises, se sont même spécialisées dans la recherche de failles de sécurité.

Un exemple de plateforme de Bug-Bounty est la plateforme européenne YesWeHack : <https://www.yeswehack.com/>.

## D'autres exemples

Complément

- Le chef de projet informatique dirige des actions visant à la réalisation d'applications informatiques.
- Le *data scientist* analyse des données informatisées afin d'aider à la prise de décision.

## Développement et administration système

Complément

Traditionnellement, il y a une distinction forte entre les développeurs et les administrateurs systèmes : les premiers conçoivent le programme, les seconds se chargent de sa bonne exécution sur les machines. Cette distinction tend à disparaître avec la mouvance **DevOps**, où les développeurs se chargent également de la bonne exécution de leurs programmes.

Complément

Pour découvrir d'autres métiers liés à l'informatique et à Internet vous pouvez consulter le site suivant :

<https://www.studyrama.com/formations/fiches-metiers/informatique-electronique-numerique/>

Attention, il ne s'agit pas d'une liste exhaustive.

## À retenir

- Le panel des métiers liés à l'informatique et à Internet est très large et ne se limite pas à l'écriture de code.
- Il existe une très grande diversité de métiers, en constante évolution.

## 🔍 Exercice : Appliquer la notion

[solution n°7 p. 46]

### Exercice

Quel est le rôle d'un *data scientist* ? On pourra consulter cette page<sup>7</sup> pour s'aider.

- A** Récolter des données sur le terrain
- B** Analyser de larges volumes de données
- C** Proposer des modèles statistiques pour interpréter des données

### Exercice

Aujourd'hui, l'analyse de données est utilisée pour...

- A** Optimiser la consommation d'électricité des entreprises
- B** Aider les biologistes à analyser des séquences d'ADN
- C** Analyser les habitudes d'un utilisateur de service en ligne
- D** Aider à résoudre des enquêtes criminelles

### Exercice

Il est possible de tirer des conclusions fiables avec très peu de données.

- A** Vrai
- B** Faux

<sup>7</sup> <https://www.studyrama.com/formations/fiches-metiers/informatique-electronique-numerique/data-scientist-95079>

# XV Essentiel

Les ordinateurs sont des machines composées de **micro-processeurs**, de **mémoires** et de périphériques. Ils communiquent entre eux grâce à des **réseaux**. Le réseau de tous les réseaux se nomme Internet.

Les micro-processeurs manipulent des **représentation binaires** de l'information. Mais comme il serait trop difficile de programmer directement en binaire, on utilise des langages. Le **langage** de plus bas niveau, le plus proche de la machine, est l'assembleur. Mais aujourd'hui on utilise plus souvent des langages de plus haut niveau, comme C, Java, JavaScript ou PHP.

Les langages de programmation accèdent à l'ordinateur via le **système d'exploitation** qui est l'un des premiers programmes que fait tourner l'ordinateur. C'est le programme qui permet aux autres programmes de fonctionner.

Internet a permis, depuis les années 1990, le développement d'applications en réseaux, comme le **Web** ou le **mail** qui sont aujourd'hui utilisés par la majorité de la population mondiale.

Être un **développeuse ou développeur web**, c'est comprendre ces concepts et manipuler les techniques associées. C'est aussi faire partie d'une équipe composée d'autres développeurs, d'administrateurs système ou de chefs de projet.

# XVI Quiz

## Exercice 1 : Quiz - Ordinateur

[solution n°8 p. 47]

### Exercice

Les ordinateurs ont toujours été programmables.

**A** Vrai

**B** Faux

### Exercice

Durant l'histoire, les ordinateurs :

**A** Se sont miniaturisés

**B** Se sont diversifiés

**C** Ont toujours été utilisés par le grand public

### Exercice

Quel est le terme anglais qui fait référence aux aspects logiciels d'un ordinateur ?

**A** Software

**B** Hardware

## Exercice 5 : Quiz - Langages informatique

[solution n°9 p. 48]

### Exercice

Qu'est-ce qu'un langage bas-niveau ?

**A** C'est un langage plus proche du langage de la machine

**B** C'est le plus souvent un langage ancien

**C** C'est un langage qui n'est plus utilisé aujourd'hui

**D** C'est un langage verbeux (il faut écrire beaucoup de code pour quelque chose)

## Exercice

La langage C est :

- A** Un langage dont l'histoire est liée à celle d'Unix
- B** Un langage qui n'est plus utilisé
- C** Un langage interprété
- D** Un langage portable : son code ne dépend pas de la machine utilisé
- E** Un langage orienté objet

## Exercice 8 : Quiz - Système d'Exploitation

[solution n°10 p. 49]

### Exercice

Parmi les proposition ci-dessous, lesquelles sont des systèmes d'exploitation ?

- A** Windows
- B** iOS
- C** LineageOS
- D** Linux

### Exercice

Unix est un système d'exploitation notable car :

- A** Il a donné naissance à une grande famille de système d'exploitation
- B** Il a toujours été ouvert
- C** Il a été le premier système d'exploitation générique (c'est-à-dire qui ne dépend pas d'une machine)
- D** C'est le plus utilisé aujourd'hui

### Exercice

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont des composantes logicielles d'un système d'exploitation ?

**A** Le noyau

**B** Le protocole

**C** Les périphériques

**D** Les pilotes

**E** Les services

**F** Les processeurs

**G** Les utilitaires

**H** Le BIOS

# Solutions des exercices

## Solution n°1

[exercice p. 7]

### Exercice

Parmi les choix suivants, lequel n'est pas un système d'exploitation ?

**A** Ubuntu

**B** Firefox

**C** Windows

🔍 Firefox est un navigateur web, pas un système d'exploitation.

### Exercice

Internet est une application du Web

**A** Vrai

**B** Faux

🔍 Le Web est une application d'Internet : Internet constitue le réseau permettant d'échanger des informations, et le Web utilise ce réseau pour accéder à des pages web.

### Exercice

À quelle famille appartient le système d'exploitation Android ?

**A** Microsoft

**B** Google

**C** Unix

🔍 Le système Android est basé sur un noyau Linux, qui appartient à la grande famille des systèmes d'exploitation Unix.

### Exercice

Quelles sont les tâches que remplit nécessairement un système d'exploitation ?

**A** Gestion des ressources matérielles de calcul (processeurs...)

**B** Gestion des ressources de stockage (disques durs...)

**C** Gestion des mails (envoi, réception...)

🔍 Un système d'exploitation peut inclure une application de gestion des mails, mais celle-ci n'est pas nécessaire à son fonctionnement : certains n'en incluent pas.

## Solution n°2

[exercice p. 12]

### Exercice

Quand ont été écrits les premiers algorithmes ?

**A** Au 13e siècle

**B** À partir de 1950

**C** Il y a plus de 3000 ans

🔍 Ils ont été écrits il y a plus de 3000 ans, vers 1750 av J.C. Dans la mesure où on peut considérer les algorithmes comme des « recettes de cuisine », ils ne sont pas spécifiques à l'informatique.

### Exercice

Quand Babbage a-t-il imaginé sa machine analytique ?

**A** En 1836

**B** En 1854

**C** En 1902

🔍 Il n'a pas pu la construire, mais il l'a précisément imaginée en 1836.

### Exercice

Combien d'additions était capable de faire l'ENIAC chaque seconde ?

**A** 10

**B** 300

**C** 100000



L'ENIAC était capable de faire 100000 additions par seconde.

### Exercice

En 2010, combien d'opérations était capable de faire le plus puissant ordinateur du monde chaque seconde ?

**A** 1000

**B** Plusieurs milliards

**C** Plusieurs millions de milliards



Le TIANHE-1A avait une puissance de 2,57 petaflops, c'est-à-dire qu'il était capable de faire 2 570 000 000 000 000 opérations par seconde !

### Exercice

Pendant quelle décennie sont apparus les ordinateurs personnels (PC) ?

**A** Dans les années 1980

**B** Dans les années 1970

**C** Dans les années 2000

**D** A partir de 2008



Ils sont apparus dans les années 1970.

## Solution n°3

```

1 """Affiche la différence de deux nombres."""
2 # Saisie des nombres entiers
3 nombre1 = int(input("Entrer un nombre entier : "))
4 nombre2 = int(input("Entrer un deuxième nombre entier : "))
5 # Affichage
6 print("La différence des deux nombres est {}".format(nombre1 - nombre2))
7

```

## Solution n°4

```

1 """Affiche la somme de trois nombres."""
2 # Saisie des nombres entiers
3 nombre1 = int(input("Entrer un nombre entier : "))
4 nombre2 = int(input("Entrer un deuxième nombre entier : "))
5 nombre3 = int(input("Entrer un troisième nombre entier : "))
6 # Affichage
7 print("La somme des trois nombres est {}".format(nombre1 + nombre2 + nombre3))
8

```

## Solution n°5

Pour cet exercice, vous aurez besoin d'ouvrir un shell local (exemple : bash).

Voici un exemple d'exécution de commandes :

```

/tmp ➤ cd ~
~ ➤ pwd
/home/exo
~ ➤ ls
Audio Documents Images Téléchargements Vidéos
~ ➤ ls -R
.:
Audio Documents Images Téléchargements Vidéos

./Audio:
la_voix_est_libre_04_05_2019.mp3

./Documents:
Traces.pdf quotes.txt

./Images:
nitot.jpg torvalds.gif tux.gif

./Téléchargements:
saskia_l_report_0025.txt

./Vidéos:
NothingToHide.mp4
~ ➤ cat Documents/quotes.txt
Lorsque Suzanne avait annoncé qu'elle rejoindrait la sous-comm
unauté de reprogrammation des Âmes-en-peine, la majorité des t
hanatoprogrammeurs avait été surprise.

```

Chaque commande est écrite sur une ligne, en blanc. Le résultat de cette commande est écrit sur une ou plusieurs lignes, en blanc ou en couleur.

De manière plus précise, on demande dans l'ordre :

1. De se rendre dans le répertoire de l'utilisateur
2. D'afficher le nom du répertoire courant
3. De lister le contenu du répertoire courant
4. De lister l'ensemble des fichiers du répertoire et de ses sous-répertoires
5. D'afficher le contenu du fichier Documents/quotes.txt.

Essayez les mêmes commandes sur un shell local et observez les différences. Les dossiers sont sans doute différents. Le fichier quotes.txt n'existe pas sur votre ordinateur, vous ne pouvez pas l'afficher. Aussi, le nom de votre répertoire courant sera différent.

Quelles sont les commandes utilisées pour lister le contenu d'un répertoire ?	Quelle commande permet de changer de répertoire ?
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">ls</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">ls -R</div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">cd ~</div>



- La commande `ls -R` permet de lister le contenu d'un répertoire et de ses sous-répertoires.
- La commande `cd` signifie *change directory* (changer de répertoire).

## Solution n°6

[exercice p. 33]

### Exercice

Combien de personnes ont contribué au WWW project ?

**A** 1

**B** 7

**C** 20

**D** 1337



La réponse se trouve à la page WWW People : <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/People.html>

### Exercice

Comment pouvait-on à l'époque avoir accès au code du WWW ?

**A** On pouvait utiliser un serveur FTP.

**B** On ne pouvait pas : le code était fermé.

**C** On pouvait envoyer une lettre au CERN

🔍 La réponse se trouve à la page WWW People : <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/People.html>

### Exercice

Comment s'appelle le langage de structuration de l'information fondé par le projet pour réaliser des pages Web ?

**A** HTTP Il s'agit d'un protocole de transfert de page Web.

**B** HTML

**C** FTP Il s'agit d'un protocole de transfert de fichier.

🔍 Il s'agit du format HTML pour *HyperText Markup Langage*.  
Des informations sur ce format de fichiers sont disponibles à cette adresse : <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkUp/MarkUp.html><sup>8</sup>

## Solution n°7

[exercice p. 36]

### Exercice

Quel est le rôle d'un *data scientist* ? On pourra consulter cette page<sup>9</sup> pour s'aider.

**A** Récolter des données sur le terrain

**B** Analyser de larges volumes de données

**C** Proposer des modèles statistiques pour interpréter des données

🔍 Un data scientist est en charge de l'analyse et de l'exploitation de large volumes de données. Ce n'est généralement pas son rôle d'assurer la collecte de ces données.

### Exercice

Aujourd'hui, l'analyse de données est utilisée pour...

<sup>8</sup> <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/People.html>

<sup>9</sup> <https://www.studyrama.com/formations/fiches-metiers/informatique-electronique-numerique/data-scientist-95079>

**A** Optimiser la consommation d'électricité des entreprises

**B** Aider les biologistes à analyser des séquences d'ADN

**C** Analyser les habitudes d'un utilisateur de service en ligne

**D** Aider à résoudre des enquêtes criminelles

🔍 Toutes ces réponses sont vraies : à partir d'un large volume de données et de modèles statistiques, il est possible de faire ressortir certaines informations ou de faire des prédictions. Bien entendu, les prédictions dépendent du modèle statistique utilisé.

### Exercice

Il est possible de tirer des conclusions fiables avec très peu de données.

**A** Vrai

**B** Faux

🔍 C'est impossible : l'analyse de données repose justement sur l'idée de disposer d'un grand volume de données pour pouvoir construire des modèles statistiques. Même avec de larges volumes, les conclusions peuvent faire l'objet de biais

## Solution n°8

[exercice p. 38]

### Exercice

Les ordinateurs ont toujours été programmables.

**A** Vrai

**B** Faux

### Exercice

Durant l'histoire, les ordinateurs :

**A** Se sont miniaturisés

**B** Se sont diversifiés

**C** Ont toujours été utilisés par le grand public

### Exercice

Quel est le terme anglais qui fait référence aux aspects logiciels d'un ordinateur ?

**A** Software

**B** Hardware

## Solution n°9

[exercice p. 38]

### Exercice

Qu'est-ce qu'un langage bas-niveau ?

**A** C'est un langage plus proche du langage de la machine

**B** C'est le plus souvent un langage ancien

**C** C'est un langage qui n'est plus utilisé aujourd'hui

**D** C'est un langage verbeux (il faut écrire beaucoup de code pour quelque chose)



Bien que les premiers langages de bas niveau soient pour la plupart anciens, de nouveaux langages de bas niveau (assembleur ou autre) sont élaborés chaque année.

Si les instructions binaires de la machine font beaucoup de choses en peu de mots, alors le programme bas niveau ne sera pas nécessairement verbeux.

### Exercice

La langage C est :

**A** Un langage dont l'histoire est liée à celle d'Unix

**B** Un langage qui n'est plus utilisé

**C** Un langage interprété

**D** Un langage portable : son code ne dépend pas de la machine utilisé

**E** Un langage orienté objet

## Solution n°10

### Exercice

Parmi les proposition ci-dessous, lesquelles sont des systèmes d'exploitation ?

**A** Windows

**B** iOS

**C** LineageOS

**D** Linux

### Exercice

Unix est un système d'exploitation notable car :

**A** Il a donné naissance à une grande famille de système d'exploitation

**B** Il a toujours été ouvert

**C** Il a été le premier système d'exploitation générique (c'est-à-dire qui ne dépend pas d'une machine)

**D** C'est le plus utilisé aujourd'hui

### Exercice

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont des composantes logicielles d'un système d'exploitation ?

**A** Le noyau

**B** Le protocole Un protocole est un concept en communication informatique.

**C** Les périphériques Les périphériques sont des composants matériels de l'ordinateur.

**D** Les pilotes

**E** Les services

**F** Les processeurs Les processeurs sont des composants matériels de l'ordinateur.

**G** Les utilitaires

**H**

Le BIOS est un élément logiciel important d'un ordinateur mais il ne fait pas partie du système d'exploitation.

# Glossaire

## Protocole

Un **protocole informatique** est un ensemble de règles techniques permettant à des ordinateurs d'échanger des informations via un langage commun.

# Bibliographie

**[(Levie, 2006)]** Levie F. (2006). L'homme qui voulait classer le monde : Paul Otlet et le Mundaneum. Les impressions nouvelles.

**[(Otlet, 1934)]** Otlet P. (1934). Traité de documentation : le livre sur le livre, théorie et pratique. Editions Mundaneum, Bruxelles. <http://search.ugent.be/meercat/x/view/rug01/000990276>.

**[Masutti, 2020]** Masutti Christophe. 2020. *Affaires privées : Aux sources du capitalisme de surveillance*. C&F Éditions.

# Crédits des ressources

## **Logo du système d'exploitation Ubuntu** p. 4

Licence : Domaine Public - Par Canonical Ltd. — [http://design.ubuntu.com/wp-content/uploads/logo-ubuntu\\_no%C2%AE-black\\_orange-hex.svg](http://design.ubuntu.com/wp-content/uploads/logo-ubuntu_no%C2%AE-black_orange-hex.svg), Domaine public, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18296544>

## **Exemple de page Web, le page de wikipédia** p. 6

Attribution - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil\\_principal](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal)

## **Une pascaline, signée par Pascal en 1652, visible au musée des arts et métiers du Conservatoire national des arts et métiers à Paris.** p. 8

Attribution - Par David.Monniaux, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=186079>

## **Les « codes de hacker » vus dans les films reflètent la manière dont un ordinateur code les informations** p. 8

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Christiaan Colen

## **Cartes de la machine de Babbage** p. 9

Attribution - Par Karoly Lorentey — originally posted to Flickr as Punched cards for programming the Analytical Engine, 1834-71, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11833648>

## **Une Bombe britannique.** p. 9

Attribution - Par User Messybeast on en.wikipedia — Travail personnel, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3879813>

## **ENIAC** p. 10

Licence : Domaine Public - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eniac.jpg#/media/Fichier:Eniac.jpg>

## **Cray-1** p. 10

Attribution - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cray\\_1\\_IMG\\_9126.jpg#/media/Fichier:Cray\\_1\\_IMG\\_9126.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cray_1_IMG_9126.jpg#/media/Fichier:Cray_1_IMG_9126.jpg)

## **Le système d'exploitation est un intermédiaire entre les logiciels d'application et le matériel.** p. 21

Universel - Transfert dans le Domaine Public - Par Golftheman, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5602846>

## **Diagramme des prédécesseurs et successeurs pour les systèmes de famille Unix** p. 22

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Joe le Kiffeur

## **IBM 9020 (London Air Traffic Control Centre, 1974)** p. 26

NATS (OGL v1.0<sup>10</sup>) — [https://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_9020](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_9020)

## **Sites des États-Unis reliés à ARPANET en 1974.** p. 27

Licence : Domaine Public - Yngvar

---

<sup>10</sup> <https://nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/1/>

p. 28

*Internet Protocol, RFC 791, 1981. rfc-editor.org*<sup>11</sup>

**Répartition des internautes dans le monde en 2013** p. 29

*Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Ralph Straumann, Mark Graham*

**Internet censorship and surveillance by country (2018)** p. 29

*Attribution -*

*[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Internet\\_Censorship\\_and\\_Surveillance\\_World\\_Map.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Internet_Censorship_and_Surveillance_World_Map.svg)*

**Tiroirs du Mundaneum** p. 31

*Par fdecomite – Flickr: Drawers, CC BY 2.0, [commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15888697](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15888697)*

**Adresse de la page d'accueil de Wikipédia qui utilise le protocole HTTPS** p. 32

*Attribution - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil\\_principal](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal)*

---

<sup>11</sup>. <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791>

