

Bases pour comprendre l'informatique - Auto-Formation

Coté humain, l'informatique est un vaste domaine dominé par une seule langue : l'anglais (technologie américaine).

Coté microprocesseur, les ordinateurs utilisent un « langage » constitué à l'heure actuelle, de seulement 2 signes (on pourrait donc penser dans un premier temps que ce langage n'est pas très performant, mais ce manque de « richesse de la langue » se trouve largement compensé par une très grande vitesse d'échange des informations).

Bases Générales

Les unités utilisées en informatique

Le bit

C'est la plus petite unité d'information ; il ne peut prendre que deux valeurs, désignées le plus souvent par les chiffres 0 et 1¹. Cela correspond à l'absence ou à la présence d'électricité dans un circuit électronique. Les bits étant regroupés à plusieurs pour transcrire des « lettres, des mots ou des phrases », on parle de débit d'informations en kilobits (1000 bits), voire beaucoup plus, mais le premier multiple utilisé est l'octet.

L'octet

L'octet est le premier regroupement de bits (un peu comme la dizaine ou la douzaine dans le langage courant). C'est un regroupement de 8 bits. Au début de l'informatique un caractère du langage humain (a, b, c, etc ...) était transcrit (ou codé) avec un octet ; pour un mot de 10 lettres il fallait donc 10 octets, pour 1000 lettres, 1000 octets ...

Nota : En américain « octet » est traduit par « Byte » qui, comme bit, commence par la lettre b ; cela peut créer des confusions.

Les multiples de l'octet

Le **Ko** (kilo octet - ou KB en américain), utilisé en langage humain, représente un millier d'octets (1000 o).

Les *fichiers*² qui ont des tailles informatiques exprimées en ko sont des fichiers « texte » basiques.

Le **Kio** (kibiocet) compris et manipulé par les machines (contrairement au Ko) vaut 1024 octets.

Le **Mo** (méga octet - ou MB en américain), utilisé en langage humain, vaut un million d'octets (1 000 000 o).

Les fichiers qui ont des tailles exprimées en méga-octets sont souvent des photos (de 1 à 100 Mo).

Le **Mio** (mébioctet) utilisé par les machines vaut 1 048 576 o.

Le **Go** (giga octet - ou GB en américain), utilisé en langage humain, vaut un milliard d'octets (1 000 000 000 o). C'est la taille des films vidéos ; ex : un DVD simple a une taille de 4,7 Go.

Le **Gio** (gibiocet) utilisé par les machines vaut 1 073 741 824 o.

Le **To** (tera octet - ou TB en américain) vaut mille milliards d'octets (1 000 000 000 000 o).

C'est la taille d'une petite vidéothèque informatique (environ 200 films).

Le **Tio** (tébioctet) vaut 1 099 511 627 776 o.

¹ Un bit peut représenter aussi bien une alternative logique, exprimée par faux et vrai, qu'un « chiffre binaire », binary digit en anglais, dont le mot bit, qui signifie « morceau », est aussi l'abréviation.

² Les mots en italique sont définis dans le lexique à la fin du document.

Les codages

Ils permettent les échanges d'informations, par exemple entre le clavier et l'unité centrale, ou entre l'unité centrale et l'écran ou l'imprimante.

Le codage des caractères

Les premiers codages de caractères alphanumériques sont les tables de codes ASCII³ américains (7 bits : 128 valeurs) puis internationaux (8 bits : 256 valeurs) pour avoir les lettres accentuées latines. En 1991 le codage Unicode (international) a été mis au point et a été ensuite amélioré jusqu'à aujourd'hui⁴.

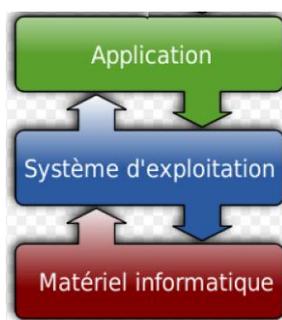
Le codage des couleurs de l'écran

Le cerveau ne peut enregistrer une image que tous les 1/16 de seconde environ ; il perçoit les couleurs par l'intermédiaire des cellules de l'œil appelées cônes ; il en existe 3 types, chacun d'eux percevant une nuance de couleur spécifique (bleu, vert ou rouge). Les écrans ont donc été conçus en fonction de nos cônes ; ils sont composés d'éléments lumineux appelés pixels ; un pixel est lui-même composé de trois luminophores ; un pour chaque type de couleur ; chaque luminophore peut prendre 256 valeurs d'intensité codées sur 8 bits, soit 3 x 8 bits par pixel. Les pixels étant très nombreux sur un écran Haute Définition (largeur :1920 x hauteur :1080 = 2 073 600 pixels) avec 3 octets par pixel, il faudra 6 220 800 octets (ou 6,2 Mo)) pour une image fixe.

Pour obtenir l'illusion d'un mouvement continu parfait (vidéo), en informatique on peut aller jusqu'à 120 changements d'image par seconde, ce qui demandera un énorme débit d'informations et de place mémoire (120 x 6,2 Mo par seconde soit 744 Mo/s).

Constitution des PC

Cette représentation très schématisée montre la structure d'un PC ou d'un smartphone



Couche verte : les *programmes* ou les logiciels ou encore les *applications* (ce sont presque des synonymes pour nous). Ils sont extrêmement variés et très nombreux.

Couche bleue : le système d'exploitation ; c'est le principal logiciel de l'ordinateur qui se lance au démarrage de l'ordinateur. Dans les PC aujourd'hui, le plus présent est le système de la société

³ American Standard Code for Information Interchange.

⁴ En ASCII le « a » possède la position 97 sur 128 (valeur chiffrée 96 sur 127) ; en Unicode il possède la même valeur pour des raisons de compatibilité. Unicode contient actuellement 109242 caractères distincts (version 13).

Microsoft : Windows (licence propriétaire payée par l'acheteur du PC lors de l'acquisition de la machine) ; il en existe bien d'autres en remplacement (libres et très souvent gratuits).

Couche rouge : les matériels électroniques ; dans un PC ils sont nombreux ; on peut citer le processeur (calculateur), la mémoire volatile (RAM), le support de stockage, les prises USB, les prises réseau (que vous reliez à votre Box), les antennes Wifi, les antennes Bluetooth...

Les applications aujourd'hui ne communiquent plus directement avec les matériels électroniques car cela demanderait énormément de travail et de temps pour les adapter à tous les matériels existants. Il a été mis au point des systèmes d'exploitations qui sont devenus des intermédiaires incontournables dans les ordinateurs entre les applications et le matériel ; cela est aussi vrai en téléphonie mobile (smartphones).

Les systèmes d'exploitations contiennent notamment les pilotes (drivers en anglais) des matériels. Les pilotes sont développés pour un système d'exploitation spécifique. Pour le même périphérique, il faut donc développer plusieurs pilotes différents en fonction des systèmes d'exploitation. Pour GNU/Linux, ce sont les communautés participant aux projets GNU/Linux qui réalisent ces pilotes⁵ ; ils sont libres et ouverts (on peut contrôler ce qu'ils contiennent et s'il reste des erreurs elles sont visibles de tous).

Les parties matérielles internes principales

Qu'y a-t-il dans le boîtier d'un ordinateur :

Le microprocesseur :

C'est une puce électronique carrée de quelques centimètres contenant des milliards de transistors (interrupteurs électroniques) ; elle chauffe et est généralement équipée d'un « ventirad » (contraction de ventilateur et radiateur) pour contenir cet échauffement à un niveau raisonnable.

La mémoire RAM :

C'est un module électronique qui contient des milliards de condensateurs pour le stockage rapide et momentané des informations (des gigaoctets de bits) ; il accélère le travail du microprocesseur grâce à sa fréquence de travail ; dès que l'on arrête l'ordinateur ce module se vide et rien de ce qui y était stocké ne peut être récupéré. Il y a souvent plusieurs modules de RAM dans le boîtier de l'ordinateur.

Les matériels de stockage :

Les données qui doivent être gardées sont écrites dans un support de stockage (plus lentement que dans la RAM). Les plus anciens supports sont des disques souples, qui ont été remplacés ensuite par les disques « durs », puis maintenant par des disques SSD⁶ (plus chers et plus rapides que les précédents mais tout de même moins rapides que la mémoire RAM) ; la capacité de stockage peut être énorme (plus de 10 téraoctets) du fait de la miniaturisation des composants. Un support ou volume de stockage peut être découpé en parties de différentes tailles, cela s'appelle le

⁵Il arrive que certains fabricants refusent de mettre à disposition les spécificités de leur produits (imprimantes par exemple), alors il n'y aura pas de pilote pour le matériel correspondant qui ne pourra pas fonctionner.

⁶Disque Statique à Semi-conducteurs.

« partitionnement ». Il y a toujours au moins un volume de stockage dans le boîtier, mais d'autres supports de stockage externes peuvent être connectés au boîtier : les clés USB, les disques USB externes et les anciens lecteurs DVD⁷.

Les supports de stockage des PC portables très bon marché ou des tablettes, sont aujourd'hui soudés sur la carte principale du boîtier ; ils ne sont plus interchangeables.

La carte son :

C'est une puce électronique qui aujourd'hui est soudée sur la carte principale du boîtier ; elle gère les entrées (micro/ligne) et les sorties (haut-parleur/casque) audio.

La carte graphique :

C'est le matériel qui a en charge l'affichage des images et vidéos ; on y connecte 1 ou 2 écrans. C'est aujourd'hui une puce, soudée sur la carte principale du boîtier, sauf sur les PC de joueur qui demandent des performances d'affichage en temps réel très importantes, ou elle garde encore la forme d'une carte additionnelle amovible.

La carte réseau :

C'est la carte qui a en charge la communication avec le milieu extérieur au PC. La connectique est une prise RJ45 qui recevra un câble réseau. Sur les PC portables, tablettes et les PC bon marché, la communication avec l'extérieur se fait par ondes radios (Wifi) ; la carte réseau est alors une carte Wifi soudée et il n'y a souvent plus de connectique visible.

Les périphériques externes

Les écrans d'affichage.

Les claviers et souris pour communiquer avec la machine.

Les microphones pour enregistrer.

Les haut-parleurs et les casques pour écouter.

Les hubs USB pour connecter les clés USB et autres appareils de stockage externes.

Les lecteurs de code barre pour certaines saisies rapides.

Les Webcam pour communiquer en vidéo.

La communication informatique dans le monde

Les modèles

Le modèle de communication informatique aujourd'hui est le modèle clients/serveurs. En effet, votre PC est un client pour plusieurs types de *serveurs* distants :

 Serveurs Web, votre nom de client est celui de votre navigateur Web

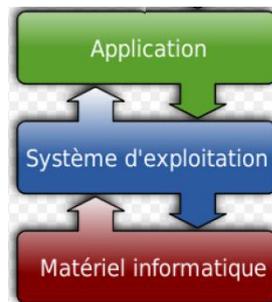
 Serveurs de courriels, votre nom de client est celui de votre courrielleur

⁷ Les PC un peu anciens contiennent souvent un lecteur (et graveur) de CD / DVD et parfois un lecteur de Blu-ray ainsi que des lecteurs de cartes SD et micro-SD.

Serveurs de données, votre nom de client dépend alors du type de données que vous voulez télécharger (il existe tout un ensemble de services : réalisation de documents à distance, consultation de cartes avec visualisation du parcours, communication par visioconférence, etc ...).

Comprendre l'Internet

Gardons en mémoire la simplification à 3 couches du fonctionnement de votre ordinateur :



L'Internet est composé d'ordinateurs distants (les serveurs) ; leur fonctionnement est similaire à celui de votre ordinateur.



Ce sont les fils téléphoniques, les fibres optiques et les ondes électromagnétiques qui effectuent la liaison, au niveau de **la couche matérielle**, entre la **machine cliente** et la **machine serveur**.

Le système d'exploitation d'un serveur est très différents de celui de votre ordinateur ; de plus la capacité des serveurs est énorme afin de pouvoir répondre très vite aux nombreuses sollicitations des nombreuses machines clientes. Les serveurs sont organisés en grappes appelés réseaux et sous-réseaux (ou domaines et sous-domaines).

Le réseau auquel votre ordinateur est reliée est celui de votre fournisseur d'accès à l'Internet. C'est à partir du réseau de votre fournisseur d'accès à Internet que vous pouvez utiliser l'Internet et accéder à tous les serveurs Web de la planète.

Les applications (programmes), sur votre PC, qui sont clientes des serveurs de l'Internet (ou du WEB) sont des *navigateurs Internet*. Certains sont livrés d'origine avec votre système d'exploitation ex : Safari chez Apple et Edge chez Microsoft Windows ; d'autres sont installables gratuitement et sont souvent pourvus d'options intéressantes (Firefox par ex.).

Sites Web spéciaux

Certains sites Internet sont dit « spéciaux » : ce sont les sites de **Moteurs de recherche** et les sites de **webmail**.

Les sites Internet « **Moteurs de recherche** » : ils ont indexé (catalogué) les autres sites Internet et proposent de retrouver, dans le catalogue qu'ils ont en mémoire, les sites qui nous intéressent à partir des mots que nous indiquons dans la fenêtre de recherche ; le plus connu est « google.com » de la société Google Inc (consortium : Alphabet) ; il y en a beaucoup d'autres (Duckduckgo, Bing, Qwant etc ... dont certains spécialisés⁸).

Les sites Internet « **Webmail** » : ils vous donnent le contenu de votre « compte de messagerie » (hébergé sur le serveur de mails de votre Fournisseur d'Accès Internet (FAI)) sous forme de pages Web ; ils vous permettent aussi de le gérer à distance.
Ces sites sont nombreux et parfois payants.

Différence entre l'Internet et le Web

Lorsque vous démarrez votre PC, il se connecte au « réseau » (plus ou moins vaste) construit par votre fournisseur d'accès internet (c'est à dire tous ses fils, fibres optiques, réseaux hertziens, routeurs) à travers la Box qu'il vous loue ; « réseau » se dit « Net » en américain. L'Inter-Net (Internet) est « l'inter-réseaux » qui relie les « réseaux » de tous les FAI du monde entier.

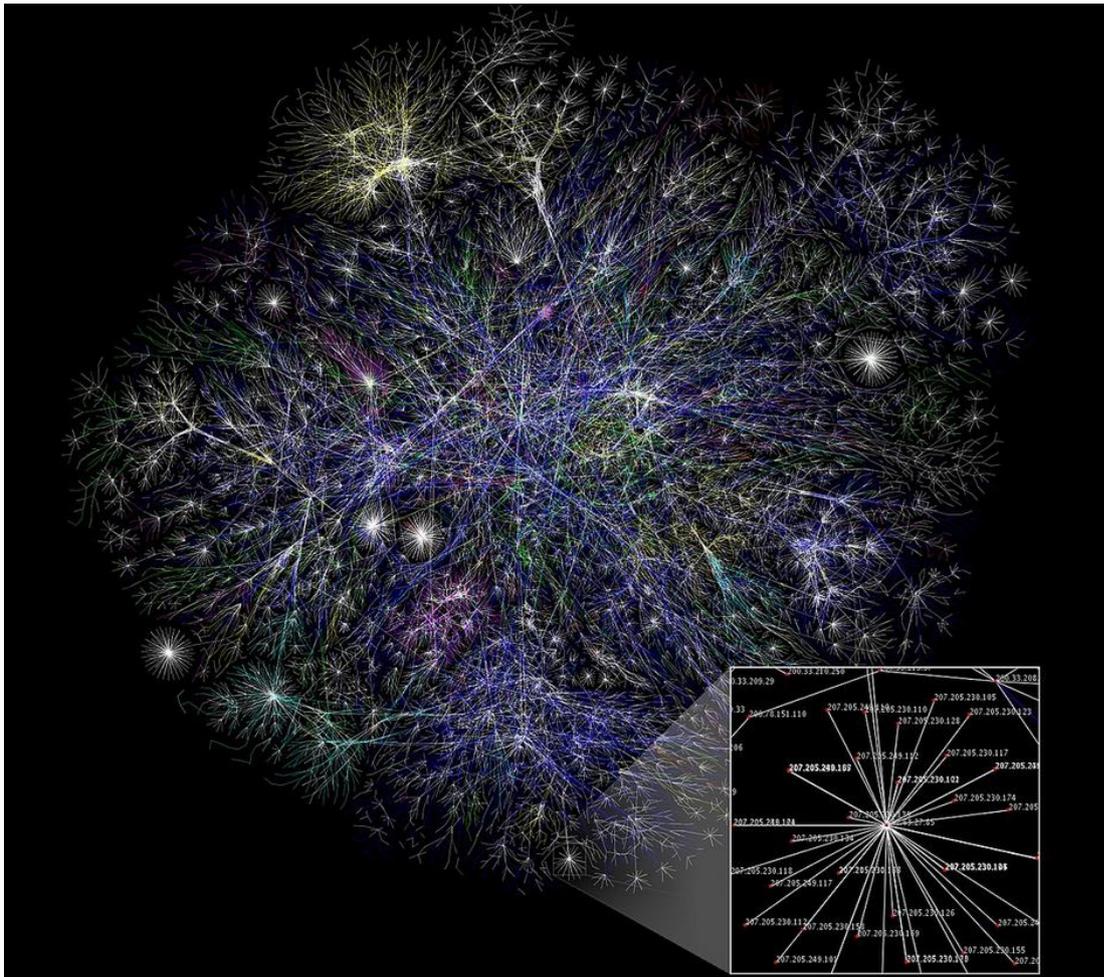
*En résumé : l'**Internet** c'est l'ensemble de tous les « fils » et le **Web** l'ensemble de tous les serveurs informatiques ; ils ne peuvent travailler les uns sans les autres.*

Dans le langage courant, les 2 termes sont devenus synonymes.

Une petite partie de l'**Internet**

L'ensemble des serveurs se nomme la toile (en américain **web**). L'abréviation **www** signifie « World Wide Web » ou en français « Toile (d'araignée) Mondiale ».

⁸Se reporter ici : https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_moteurs_de_recherche.

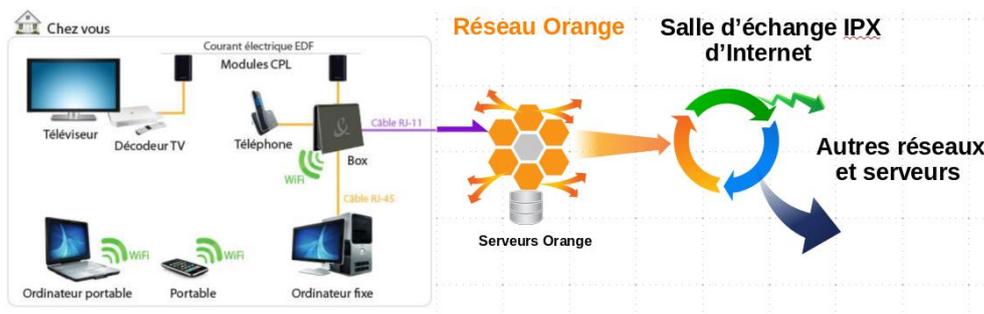


connexion de votre PC avec le reste du monde

Comme vous, quand vous communiquez avec le reste du monde par courrier postal ou électronique, votre PC a besoin d'*adresses* ; comme on l'a vu, il peut posséder plusieurs cartes de communication avec l'extérieur :

Carte filaire : elle a une adresse matérielle unique (*Ethernet*) ; lors du démarrage de votre PC, si un câble *Ethernet* y est connecté, la carte communique avec le réseau de votre box au niveau matériel ; elle annonce sa présence en communiquant dans un premier temps son adresse matérielle **unique** ; elle demande ensuite à recevoir une adresse logique (Internet Protocole : IP) si un serveur ou un routeur est présent et configuré pour cela.

Carte WI-FI : (sans fil en français) elle utilise les ondes radio en place du câble. Comme la carte filaire, elle a une adresse matérielle *Ethernet* et l'utilise de la même façon, à ceci près que c'est une *carte* radio de la Box qui lui répond (et elle demandera aussi une adresse logique IP).



La box de votre domicile a une fonction routeur qui assigne une adresse logique IP temporaire (bail de 24 heures souvent) à la carte de votre PC ; cette adresse IP est une adresse privée (unique mais modifiée à chaque démarrage) qui ne peut pas directement communiquer avec l'Internet mais qui est reconnue par tous les possesseurs d'adresses IP de votre réseau privé (vos imprimantes réseau, vos autres PC et vos smartphones) et vous permet ainsi de communiquer avec eux.

Dans votre Box il y a aussi des adresses IP (logiques et donc variables), dont au moins une IP privée (souvent plusieurs) et une seule IP publique ; l'adresse IP privée sert à communiquer avec le réseau privé de votre domicile et l'adresse IP publique avec l'Internet (ie : l'extérieur). L'adresse IP publique de votre Box est assignée par votre FAI après qu'elle se soit identifiée sur le réseau du FAI lors de son démarrage (par votre ligne ADSL ou fibre).

La fonction de routeur de la Box lui permet de diriger vos demandes de connexion, depuis le réseau privé ou vous êtes connecté, vers le réseau de l'Internet mondial par le biais du réseau de votre FAI ; c'est la fonction principale de votre box.

Salle d'interconnexion Internet (IPX)

Votre opérateur possède des connexions et du matériel dans des salles communes aux opérateurs de communications (FAI et autres). Ces salles sont nommées IPX et sont des points de connexions à partir desquels votre FAI est relié à l'Internet.

Lexique des termes techniques

Fichier

C'est un ensemble de données numériques réunies sous un même nom et manipulable comme une seule unité. Selon le type des données, le nom de fichier aura une extension comme « monfichier.doc », « monfichier.odt », etc ...

Programme

Un programme est un outil informatique installé sur le disque dur de votre ordinateur. « Programme » est un terme général qui désigne aussi bien une application, un utilitaire, un pilote, qu'une partie du système d'exploitation. Un programme est contenu dans un ou plusieurs fichiers rangés dans des dossiers qui leur sont réservés.

Application

Une application est un outil informatique permettant de réaliser une action (ex : rédiger une lettre, faire ses comptes, dessiner une pièce, recadrer une photo, etc ...). L'action n'est possible que si l'ordinateur est équipé de l'application correspondante.

GNU/Linux

Linux ou GNU/Linux est une famille de systèmes d'exploitation open source de type Unix, fondée sur le noyau Linux créé en 1991 par Linus Torvalds.

Pilote

Un pilote informatique, est un programme permettant à un autre programme d'interagir avec un périphérique en traduisant ses commandes dans le langage approprié ; un pilote d'imprimante par exemple traduira les ordres d'une application « utilisateur » (Writer par exemple) dans le langage de l'imprimante.

Serveur

Le terme désigne à la fois la partie matérielle (c'est un - ou plusieurs - super ordinateur(s)) et la partie logicielle (systèmes d'exploitation spécifiques permettant de répondre à différents services possibles (web, stockage, messagerie, ...)).

Navigateur internet

C'est un logiciel vous permettant d'afficher des sites Internet, de télécharger des fichiers, de faire des recherches sur le web (Internet Explorer, Firefox ou Safari, ...).

Icône

En informatique, une icône est un petit dessin qui symbolise à l'écran la présence d'un document, un dossier, un outil... Souvent une icône est accompagnée d'un nom qui explicite l'élément qu'elle représente. Lorsque vous créez un nouveau document, l'ordinateur lui associe automatiquement une icône.

Lanceur

Icône permettant de lancer une application.

Moteur de recherche

Un moteur de recherche est un programme informatique (situé sur un serveur distant) qui permet de trouver des informations sur internet. Il est interrogé par votre navigateur internet et lui fournit une liste plus ou moins complète de sites en rapport avec les informations demandées.

Adresse IP

Une adresse IP (pour les cas les plus courants) est composée de quatre nombres (entre 0 et 254) séparés par un point. Cette adresse est obligatoire pour accéder à un serveur et naviguer sur Internet. (ex : 168.18.254.1).

Table des matières

Bases Générales	1
Les unités utilisées en informatique.....	1
Le bit	1
L'octet.....	1
Les multiples de l'octet	1
Les codages	2
Le codage des caractères	2
Le codage des couleurs de l'écran.....	2
Constitution des PC.....	2
Représentation très schématisée de la constitution d'un PC ou d'un smartphone	2
Les parties matérielles internes principales.....	3
Le microprocesseur :	3
La mémoire RAM :.....	3
Le stockage :.....	3
La carte son :.....	4
La carte graphique :	4
L carte réseau :	4
Les périphériques externes	4
La communication informatique dans le monde.....	5
Les modèles.....	5
Comprendre l'Internet	6
Sites Web spéciaux.....	5
Différence entre l'Internet et le Web	6
La connexion de votre PC avec le reste du monde	7
Points d'interconnexion Internet (IXP).....	8
Quelques termes techniques de base.....	9-10