

Introduction à l'informatique

Le système d'exploitation

G. Santini, J.-C. Dubacq

IUT de Villetaneuse

S1 2016

Organisation du module

Remerciements

- ▶ Les cours et exercices de ce module sont directement inspirés des documents de **M. Bosc, J.-C. Dubacq** et **G. Santini**.
- ▶ D'autres intervenants ont participé à l'élaboration des supports.

Les enseignements

- ▶ 12 sessions de 4h et du travail personnel ...
- ▶ 6 sessions pour la présentation générale du système d'exploitation Linux,
- ▶ 6 sessions pour la théorie de base du codage informatique

Votre présence est obligatoire

- ▶ Contrôle des présences.
- ▶ Rapport des absences.

L'évaluation

- ▶ Une composition après la sixième session (sur papier ou sur ordinateur).
- ▶ Une composition à la fin du module (sur papier ou sur ordinateur).

Plan

1 Généralités

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

Les composants principaux et les principes de fonctionnement d'un ordinateur

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

4 L'ordinateur de bas en haut

Plan

1 Généralités

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

Les composants principaux et les principes de fonctionnement d'un ordinateur

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

4 L'ordinateur de bas en haut

Définition

Définition (Ordinateur)

Machine électronique programmable capable de réaliser des calculs logiques sur des nombres binaires.

C'est une machine

Hardware

Le fonctionnement d'un ordinateur est basé sur une architecture matérielle (processeur, support de stockage, interfaces utilisateurs, connexion, ...) dont le fonctionnement est soumis aux lois de la physique.

C'est une machine programmable

Software

Cette machine est capable de remplir des tâches différentes selon les instructions qui lui sont adressées. Ces instructions, rédigées sous forme de programmes par les informaticiens, sont traitées en fin de course par le matériel de l'ordinateur.

Interaction Hardware/Software

La plupart du temps, l'informaticien n'a pas à interagir directement avec le matériel. Pour traiter avec les composants, tous les ordinateurs disposent d'une couche logicielle appelée *système d'exploitation*. Cette couche est en charge de faire la passerelle entre l'informaticien, ses outils, les programmes qu'il développe et, les composants et leur fonctionnement.

Plan

1 Généralités

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

Les composants principaux et les principes de fonctionnement d'un ordinateur

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

4 L'ordinateur de bas en haut

Les interfaces

La forme classique

- ▶ Un ordinateur est classiquement composé d'une unité centrale et de périphériques matériels (écran, clavier, souris, disques durs, imprimantes/scanner, ...).
- ▶ Les interfaces permettent l'interaction avec l'environnement (utilisateurs ou autres).



Des formes très variées

- ▶ Les ordinateurs modernes sont multiformes,
- ▶ Ils remplissent des tâches très variées.



Points communs et différences

Matériel commun

- ▶ Des capacités de calcul : CPU et/ou GPU
- ▶ De la mémoire : RAM, Disque dur, ...

Logiciels similaires

- ▶ Pour dialoguer avec le matériel : Système d'exploitation, Firmware
- ▶ Pour accomplir ses tâches : logiciels, programmes, ...

Périphériques différents

- ▶ Interfaces : Connexions réseau, écrans, claviers, ...

La mémoire : une bibliothèque plus ou moins grande

Le guichet et les fiches numérotées

- ▶ Permet de stocker des informations comme nombre entiers



Toute information *d'un ordinateur* peut être vue comme des nombres entiers

- ▶ Fiches numérotées par des adresses entières. Exemple : la fiche numéro 221 contient la valeur 18.



L'interprétation de l'information n'est pas incluse → notion de codage

Les performances

- ▶ Guichet unique d'accès : une requête à la fois.
- ▶ On peut *écrire* une valeur dans une fiche ou *lire* une fiche, rien d'autre



On peut aussi demander un paquet de fiches contiguës → plus rapide !

- ▶ Notion de *mémoire cache hiérarchique* : copie de Grande Bibliothèque dans une bibliothèque plus rapide et plus petite
- ▶ Performance : de l'ordre de 20 Go/s

Le processeur : un moteur à quatre temps

Un assemblage hétéroclite

- ▶ Une unité de calcul qui sait faire... des calculs (simples)
- ▶ Des registres qui retiennent chacun une valeur
- ▶ Des circuits de transmission contrôlables électriquement, qui relient les composants entre eux et aussi le processeur à la mémoire.
- ▶ Une unité de contrôle qui découpe une *instruction* en morceaux et contrôle les transmissions des circuits en fonction des résultats.

Un cycle vital immuable

Le processeur effectue des opérations très rapidement, en suivant toujours la même procédure générale :

1. *Récupération* de l'instruction : on demande à la mémoire le contenu d'une adresse, dont la valeur est trouvée dans le registre PC.
2. *Décodage* de l'instruction : la valeur est analysée, les circuits de transmission sont mis en route
3. *Exécution* de l'instruction : l'unité de calcul est mobilisée
4. *Écriture des résultats* : un registre sauvegarde le résultat, le PC est augmenté de 1

Des instructions spécifiques, au lieu de calculs, permettent d'accéder à la mémoire en lecture (étape 2) ou écriture (étape 4) au lieu des registres.

L'étonnante efficacité



Les instructions données doivent être simples (opérations arithmétiques entre deux valeurs, tests élémentaires uniquement).

- ▶ Les registres sont très rapides ; la durée d'un cycle est de l'ordre de la nanoseconde.
- ▶ Toute opération complexe est divisée par un humain en opérations élémentaires → *programmation*.
- ▶ Les instructions forment un code compact appelé *code machine*.



Analogie : pour faire une multiplication, on peut faire plein d'additions et tester si on arrive à 0.

Les grands défauts



Aucune intelligence



Aucune compréhension réelle des valeurs manipulées



On ne peut pas tout surveiller → *bugs*

L'horizon matériel

Interaction avec le matériel

- ▶ Heureusement le programmeur ou l'utilisateur n'interagit pas directement avec le matériel (sauf pour remplacer une pièce défectueuse ou connecter un nouveau matériel ...). Le dialogue avec l'architecture matériel est l'affaire de programmes dédiés.
- ▶ Plusieurs couches logicielles existent entre le matériel et l'utilisateur : les *firmwares*, le noyau du système et les outils et programmes du système d'exploitation.
- ▶ La plupart des logiciels que vous serez amené à développer n'interagiront qu'indirectement avec le matériel par le filtre des librairies système.

Haut Niveau →

- ▶ Logiciel, langages de programmation, ...



C'est le domaine de l'informatique et des informaticiens



Une interface : Le système d'exploitation

Bas niveau

- ▶ *Firmwares*, exécution des instructions machine, ...
- ▶ C'est le domaine de la physique et des électroniciens.

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

La fonction du système d'exploitation

La multiplicité des systèmes existants

Comparatif

3 Le système Linux

4 L'ordinateur de bas en haut

Plan

- 1 Généralités
- 2 Le système d'exploitation
 - La fonction du système d'exploitation
 - La multiplicité des systèmes existants
 - Comparatif
- 3 Le système Linux
- 4 L'ordinateur de bas en haut

Le système d'exploitation

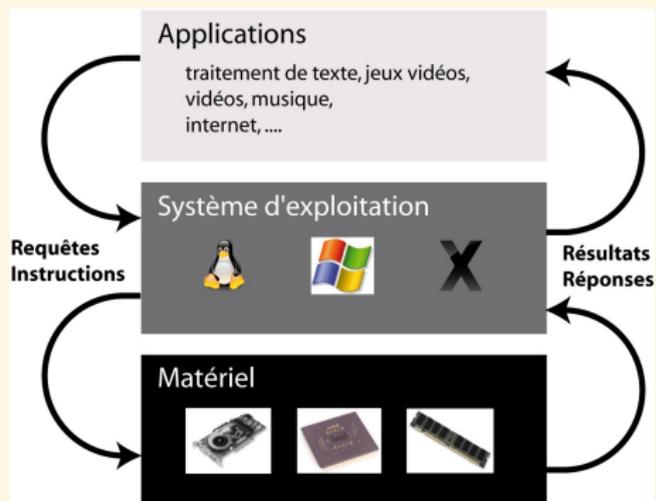
Le système d'exploitation permet de développer des programmes sans tenir compte de la complexité physique de la machine. Les programmes utilisent des fonctionnalités standardisées d'accès aux ressources matérielles.

Côté Système, l'O.S.

- ▶ coordonne l'utilisation des ressources (par exemple quel « programme » utilise le processeur à un moment donné, allocation de la mémoire, ...),
- ▶ assure la maintenance et la fiabilité du système (par exemple gestion des fichiers, de la sécurité informatique, ...)
- ▶ fournit des services commun à tous les programmes

Côté utilisateur, l'O.S.

- ▶ facilite l'accès et l'utilisation des ressources matérielles,
- ▶ propose une interface de programmation permettant d'utiliser ces matériels



Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

La fonction du système d'exploitation

La multiplicité des systèmes existants

Comparatif

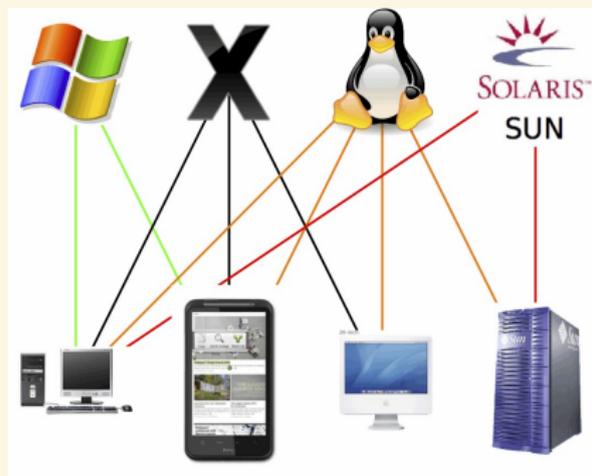
3 Le système Linux

4 L'ordinateur de bas en haut

Les différents systèmes d'exploitation

Beaucoup d'OS différents existent :

Chaque architecture matérielle demande un système d'exploitation adapté. Certains systèmes d'exploitation sont plus souples et prennent en charge des architectures matérielles multiples.



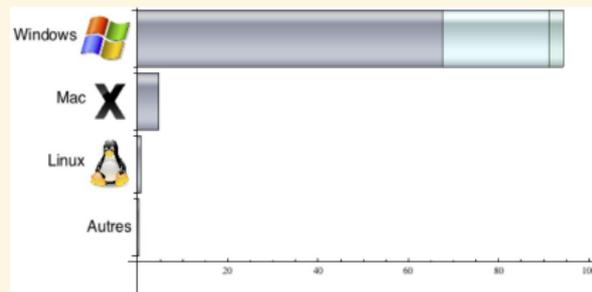
Trois OS se distinguent :

Windows est le système d'exploitation le plus utilisé, OS X est réputé le plus simple et Linux est le système d'exploitation le plus souple.

Statistiques au 5 janvier 2011 :

<http://gs.statcounter.com/>

- ▶ 90% des ordinateurs utilisent Windows,
- ▶ il existe plus de 600 distributions Linux...



Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

La fonction du système d'exploitation

La multiplicité des systèmes existants

Comparatif

3 Le système Linux

4 L'ordinateur de bas en haut

Les différents systèmes d'exploitation



Linux

- ▶ Non propriétaire : Gratuit le plus souvent
- ▶ Ouvert : sources disponibles
- ▶ Flexible : sources modifiables
- ▶ Puissant : Programmable
- ▶ Communauté active : entraide des utilisateurs
- ▶ Plus complexe : plutôt pour les informaticiens (interfaces de programmation optimisées)



Windows

- ▶ Propriétaire : Payant
- ▶ Sources non disponibles
- ▶ Sources non modifiables
- ▶ Communauté active : nombreux utilisateurs, services payants
- ▶ Plus ergonomique : pour les utilisateurs (interfaces d'utilisation optimisées)

Les systèmes, en constante évolution

Depuis une dizaine d'année, Linux et Windows ont beaucoup évolué. La plupart des distributions Linux proposent des systèmes d'installation automatisés, des outils de bureautique ressemblant aux suites commerciales. Il bénéficie en outre d'une sécurité accrue à l'heure des virus et autres failles de sécurité. Windows propose de plus en plus de fonctionnalités empruntées à Linux.

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

- Un peu d'histoire

- Debian : La distribution utilisée à l'IUT

- Un système multi-utilisateurs

- Une interface graphique

- Les logiciels disponibles

- Distribution et accès aux logiciels

- La ligne de commande

- De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Un peu d'histoire

GNU-Linux

- ▶ Le système GNU-Linux est la rencontre d'une technologie, le noyau Linux et d'une philosophie de développement et de diffusion. C'est un système au développement collaboratif (par une communauté) qui est distribué librement et permet l'utilisation de tous les logiciels libres développés pour son architecture.
- ▶ Le noyau Linux est historiquement une version libre du système UNIX développé initialement par le Finlandais Linus Torvalds à partir du début des années 1990.
- ▶ Le projet GNU est celui du développement collaboratif et libre d'un système d'exploitation libre initié par Richard Stallman en 1983.

Aujourd'hui

- ▶ C'est un système très largement diffusé et utilisé sur lequel ont été développées plusieurs distributions (qui sont des suites logicielles qui accompagnent le noyau).
- ▶ Initialement confidentiel et réservé à des spécialistes avec des interfaces rudimentaires, il est aujourd'hui toujours plus ergonomique et automatisé pour les non spécialistes, mais laisse les outils et interfaces de bas niveau disponibles au plus grand nombre.
- ▶ On notera par exemple l'existence de nombreuses interfaces graphiques *Bureaux* (GNOME, KDE, ...) de nombreux paquetages pré-compilées, de nombreux outils d'administration et de services (protocoles, ...)

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

À l'IUT : Debian

Une distribution téléchargeable

<http://www.debian.org/>



Pour ce cours

- ▶ Les concepts abordés dans ce module sont généraux.
- ▶ Il pourront être testés sur tous les systèmes Linux (avec de très faibles variantes).
- ▶ Il vous est possible d'installer une version de Linux sur votre ordinateur personnel (installation ou version Live) pour votre pratique personnelle et la préparation de l'examen.
- ▶ Une pratique régulière devrait vous assurer une bonne note à peu de frais...

Pour vous préparer à l'examen

Il vous est possible :

- ▶ d'utiliser Linux dans les salles machines,
- ▶ d'installer une version de Linux sur votre ordinateur personnel (installation ou version Live).

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Un système avec plusieurs utilisateurs

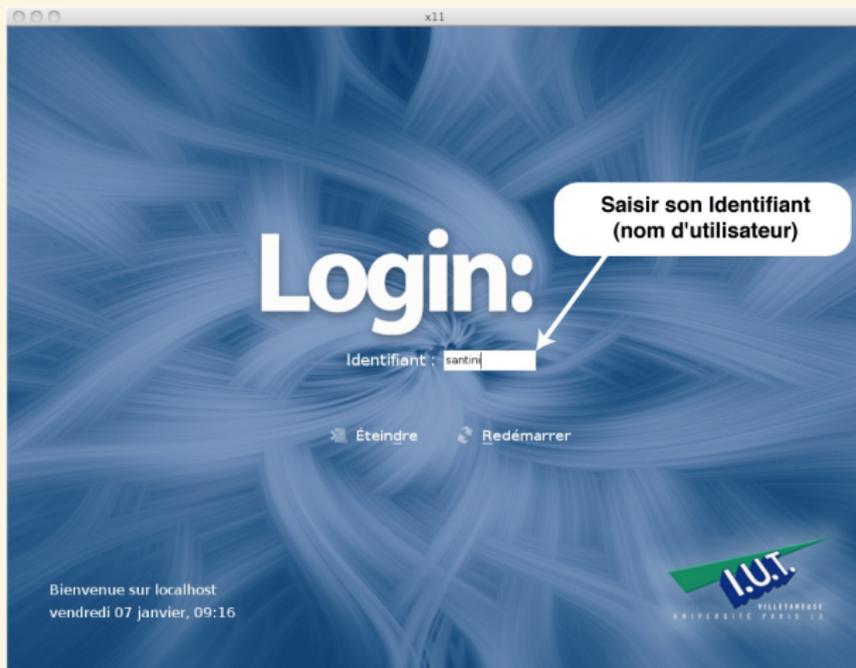
Des utilisateurs et des droits

- ▶ Chaque personne accédant au système est identifiée par un **nom d'utilisateur** (dit *login*) et un mot de passe (dit *password*).
- ▶ Chaque utilisateur bénéficie de permissions : exécution de certains programmes, lecture de certaines données, écriture de fichiers seulement dans certains répertoires.
- ▶ Chaque utilisateur bénéficie d'un *espace de travail* réservé sur le disque. C'est un répertoire de l'arborescence dans lequel l'utilisateur a tous les droits : il peut y créer des sous-répertoires, y écrire des fichiers, y installer des programmes et applications. Toutes ses données et préférences personnelles y sont regroupées.
- ▶ Ce répertoire est appelé "Répertoire Personnel" ou "*Home Directory*". Il est en général placé dans un répertoire qui s'appelle `/home/` et porte le nom de l'utilisateur.

Superutilisateur - Root

- ▶ certains utilisateurs ont des permissions étendues pour administrer le système et effectuer des opérations interdites à l'utilisateur normal.
- ▶ l'utilisateur `root` a tous les droits dans le système (par exemple il peut changer les permissions de n'importe quel fichier, il fixe les noms d'utilisateur et les mots de passe, il peut installer des programmes et bibliothèques dans les répertoires système, ...)

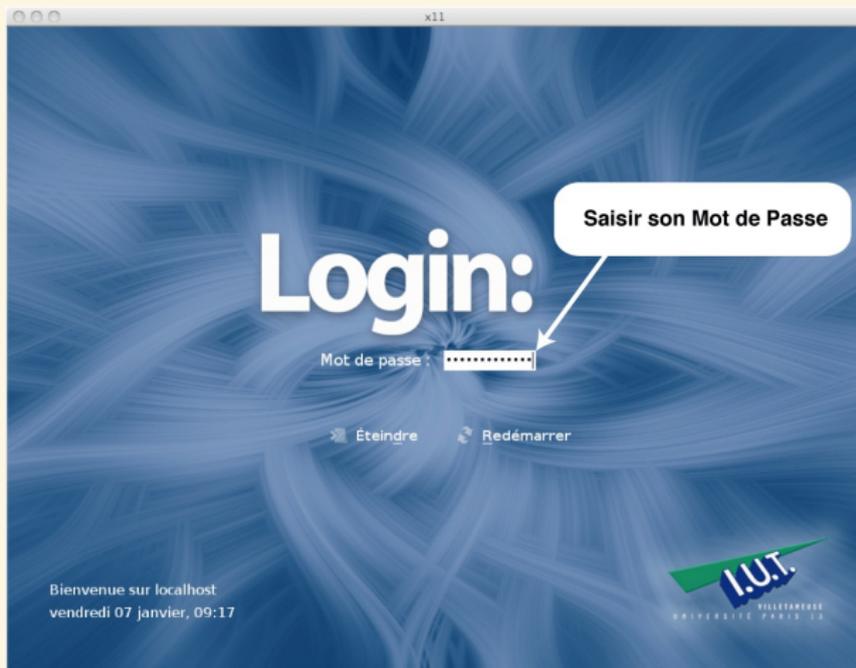
Identification en 2 étapes



Étape #1

S'identifier en donnant au système son nom d'utilisateur

Identification en 2 étapes



Étape #2

Valider son identité avec le mot de passe



Exercices

Ce TP est un premier contact avec le système d'exploitation Linux. Il vous permettra d'appréhender les différences entre cet OS et ceux que vous pouvez avoir l'habitude d'utiliser (Windows, MacOS-X). Nous présenterons au cours du TP les grandes lignes de l'environnement de travail XFCE, la façon dont on peut interagir avec le système d'exploitation au moyen de l'outil "Terminal" ainsi que les outils de base pour envoyer des mails (configuration de votre compte mail à l'IUT) et pour obtenir de l'information sur internet (notamment sur Linux). Il existe de nombreuses versions gratuites ou payantes de Linux. La distribution installée à l'IUT se nomme Debian et est téléchargeable depuis <http://www.debian.org/>.

Connexion initiale

- Q1** Lorsqu'on allume l'ordinateur un laps de temps est nécessaire pour charger le système d'exploitation. Au terme de ce chargement, une interface graphique propose à l'utilisateur de s'identifier. Linux est un système d'exploitation multi-utilisateur. Chaque utilisateur doit systématiquement s'identifier ("login") auprès du système pour avoir le droit de l'utiliser. Une fois identifié, l'utilisateur a accès à ses fichiers et son espace de travail personnel. Une fois qu'il a fini d'utiliser le système, l'utilisateur se déconnecte ("logout"). La période entre l'identification et la connexion est appelée "session d'utilisation".
Démarrez votre ordinateur.
- Q2** Connectez-vous ! Votre identifiant est votre numéro d'étudiant, votre mot de passe est votre numéro INE. Attention : les identifiants et les mots de passe sont sensibles à la casse. Cela veut dire que les caractères majuscules et minuscules sont distingués.

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

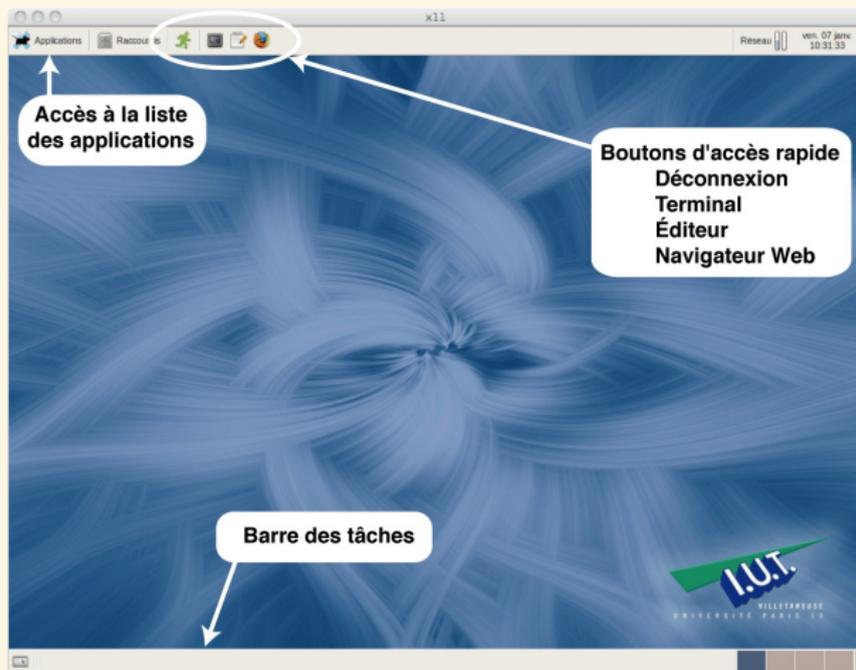
Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Accès au système



Le bureau XFCE

Parmi les différents environnements graphiques existants, vous utiliserez l'environnement XFCE (<https://www.xfce.org/>).



Exercices

Métaphore du bureau

Contrairement aux systèmes d'exploitation propriétaires, l'environnement de travail (bureau) n'est pas directement lié au système d'exploitation. Les deux environnements de travail les plus utilisés sous Linux sont GNOME (<http://www.gnomefr.org/>) et KDE (<http://fr.kde.org/>). L'environnement choisi à l'IUT est XFCE (lié à GNOME mais plus léger). Une fois la session lancée et l'environnement chargé, vous arrivez dans un espace de travail appelé *bureau*. Cet environnement de travail est assez proche de celui qui peut être proposé par les systèmes d'exploitation propriétaires. Au moyen de la souris, vous pouvez interagir avec le système. En cliquant sur les éléments graphiques, vous pouvez ouvrir des menus, lancer des programmes, quitter le système...

Q3 Identifier la barre de menu, la barre de tâches et le bureau.

Q4 Dans cet environnement, identifiez deux façons de lancer le navigateur internet (Firefox ) , et l'application terminal ().



Exercices

Lancement d'applications

Comme la plupart des systèmes d'exploitation modernes, la distribution de Linux mise à votre disposition est un système multi-tâches. Cela signifie, que vous pouvez exécuter en parallèle plusieurs applications. Il n'est pas rare que lors d'une session vous lanciez plusieurs programmes où chaque programme est associé à une fenêtre. À la suite des exercices précédents, vous devez avoir au moins 4 fenêtres ouvertes (même si elles ne sont pas toutes visibles à l'écran). Les fenêtres ouvertes apparaissent dans la barre des tâches située dans la partie basse de l'écran qui doit alors ressembler à ça :



- Q5** Donnez différentes façons de passer d'un programme à l'autre, d'une fenêtre à l'autre, (au moyen de la souris ou du clavier) ? Qu'observez-vous au niveau de la barre des tâches lorsque vous passez d'une application à l'autre ?
- Q6** Identifiez l'outil permettant de passer d'un bureau à l'autre. Décrivez dans quelles situations ces bureaux peuvent-être utiles. Trouvez comment on déplace une fenêtre depuis un bureau vers un autre.
- Q7** Placez sur les bureaux 1 et 2, une fenêtre de terminal chacun et sur les 3 et 4, une fenêtre de navigateur.
- Résultat attendu :
- 
- Q8** Expliquez la fonction de chacun des boutons placés dans le coin supérieur droit des fenêtres. Fermez les fenêtres des programmes suivants : un terminal (bureau 1) et un navigateur (bureau 3).

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Les logiciels disponibles

Les suites bureautiques

- ▶ Les suites bureautiques proposent les fonctionnalités grand public de traitement de texte, de tableur, de présentation, de dessin.
- ▶ Plusieurs suites gratuites existent en libre accès sous linux
 - ▶ CalligraSuite (<http://www.calligra-suite.org/>)
 - ▶ OpenOffice (<http://fr.openoffice.org/>)
 - ▶ ...

Les programmes dédiés

- ▶ Navigateur Web, Client de messagerie, comme sous d'autres OS, de nombreuses solutions existent.
 - ▶ Firefox, Opera, Konqueror, ...
 - ▶ Thunderbird, KMail, ...
- ▶ Des logiciels parmi les plus puissants :
 - ▶ Manipulation et création d'images : GIMP, ImageMagick, ...
 - ▶ Modélisation 3D : Blender, ...

De nombreuses micro-application ou programmes

- ▶ De nombreux programmes de conversion de format, de communication et de téléchargement existent en ligne de commande ...



Exercices

Éditeur de texte

Nous allons créer un nouveau fichier. Pour cela nous allons utiliser un outil fondamental pour tout programmeur : un éditeur de texte. Plusieurs éditeurs de texte sont à votre disposition (vous pouvez explorer le menu Applications → Accessoires ou Applications → Développement dans la barre de menu de XFCE). À la différence de logiciels tels que Word, un éditeur de texte ne permet que de saisir du texte brut, sans mise en forme. Les programmes sont en général écrits dans un éditeur de texte. Pour lancer un éditeur de texte trois moyens sont à votre disposition :

- ▶ Lancer l'application depuis le menu application,
- ▶ Lancer l'application depuis une icône du bureau,
- ▶ Lancer l'application depuis la ligne de commande, par exemple en tapant :

```
login@host:~$ gedit 
```

Ceci aura pour effet d'ouvrir une fenêtre de l'éditeur.



Exercices

Éditeur de texte (suite)

- Q9** Tapez du texte dans la fenêtre et enregistrez le fichier dans votre répertoire personnel, avec le nom `fichier_test_1.txt`.
- Q10** Définissez ce qu'est un *raccourci clavier* et à quoi il sert (aidez-vous d'Internet si nécessaire). Donnez une liste d'au moins 8 *raccourcis clavier* standards les plus utilisés des éditeurs de texte.
- Q11** Modifiez le fichier texte `fichier_test_1.txt` pour que le texte suivant y figure :
- Ondoyons un poupon, dit Orgon, fils d'Ubu. Choux, bijoux, poux, puis du mou, du conflit, buvons non point un grog : un punch. Il but du vin itou, du rhum, du whisky, du coco, puis il dormit sur un roc.*
- Q12** En utilisant les raccourcis clavier ou les menus et après les avoir testés, donnez les combinaisons ou procédures permettant de :
- ▶ Rechercher dans ce texte toutes les occurrences de la chaîne de caractères `oux`.
 - ▶ Remplacer toutes les occurrences de la chaîne de caractères `oux`, par la chaîne de caractères `ou`.
 - ▶ Supprimer toutes les occurrences de la chaîne de caractères `du`.
- Q13** Enregistrez les modifications dans un nouveau fichier appelé `fichier_test_2.txt`.

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Distribution et accès aux logiciels

Licences libres (open source)

Elles permettent de :

- ▶ d'utiliser le logiciel,
- ▶ d'étudier et de modifier les sources,
- ▶ de redistribuer les sources, modifiées ou non.

Licences Propriétaires

Elles restreignent un ou plusieurs des droits listés *supra*.

Gratuit ne signifie pas libre

Certains logiciels gratuits sont des logiciels propriétaires).

Copyright© contre Copyleft©

Le Copyleft© utilise le cadre légal du copyright pour inverser les rapports de force : le code distribué peut être modifié et redistribué, mais uniquement avec les mêmes droits → Les logiciels qui dérivent des sources Copyleft ne peuvent être distribués hors Copyleft.

Tout logiciel a un coût de développement

En général :

- ▶ Propriétaire est payant : On paie un coût de développement, un service de support, un service de mise à jour, ... Les sources sont protégées et seuls les propriétaires y ont accès.
- ▶ Libre est gratuit : Le coût est supporté par une communauté (utilisateurs, subventions publiques,

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

La ligne de commande

Interface de communication avec le système (IHM)

- ▶ Interface historique en mode texte,
- ▶ Interface privilégiée sous Linux : de nombreux programmes ne peuvent être appelés qu'à partir de la ligne de commande,
- ▶ Interface puissante et programmable.

Principes de fonctionnement

1. L'utilisateur tape des commandes sous forme de texte
2. Le texte est évalué par un interpréteur,
3. L'interpréteur lance l'exécution des commandes.

Utilité

- ▶ Permet de lancer des programmes ou des applications,
- ▶ Permet d'interroger le système et d'interagir avec lui.
- ▶ Basé sur un interpréteur, un langage de programmation permet de construire des scripts pour effectuer des tâches complexes de gestion ou d'administration.

La ligne de commande

```
login@host:~$ █
```

La fenêtre de terminal ou Shell

La ligne de commande est un programme fenêtré simple qui permet de taper du texte.

- ▶ La ligne de commande comporte une partie non interprétée [`user@localhost ~`] appelée le *prompt*. Ici le prompt est configuré pour afficher le **nom de l'utilisateur**, le **nom de la machine**, et le **nom du répertoire courant**.
- ▶ Le caractère █ marque la position du curseur. C'est là qu'est inséré le texte frappé par l'utilisateur.
- ▶ Le texte tapé par l'utilisateur sera évalué comme une (ou plusieurs) *commande(s)* par un interpréteur.

L'interpréteur

- ▶ L'interpréteur parcourt le texte tapé par l'utilisateur, identifie les commandes et les paramètres, et si la syntaxe est correcte, lance un processus.
- ▶ Plusieurs interpréteurs existent : csh, tcsh, bash. Dans ce cours nous utiliserons le **bash**.
- ▶ Bash est l'interpréteur du projet GNU. Il est le plus utilisé sous linux.

La ligne de commande

```
login@host:~$ ls
public_html/
login@host:~$ █
```

Exécution d'une commande

- ▶ La commande (ici `ls`) est évaluée (lancée, interprétée) dès que l'utilisateur presse la touche  (Entrée). L'ensemble du texte partant du prompt jusqu'à la fin de la ligne est interprété comme une commande.
- ▶ Si la commande est valide, un programme est lancé.
- ▶ Durant l'exécution du programme, la ligne de commande est indisponible. L'utilisateur doit attendre la fin de l'exécution du programme avant de pouvoir taper une nouvelle commande.
- ▶ Si le programme produit un affichage (ici `ls` affiche le nom des fichiers et répertoires), celui-ci est affiché par défaut dans la fenêtre du Shell.
- ▶ Une fois la commande exécutée, le Shell propose une nouvelle ligne de commande où l'utilisateur peut taper une nouvelle instruction.

La ligne de commande

```
login@host:~$ nom_commande options  
paramètres   
affichage  
  
login@host:~$ █
```

Interpretation de la commande

- nom_commande** Le premier mot doit correspondre au nom d'une commande connue du système,
- options** Comme le nom l'indique les options ne sont pas obligatoires. Si il n'y en a pas la commande s'exécute selon un mode « par défaut ». L'ajout d'une option pourra modifier ce comportement par défaut. Attention à la différence entre - et - -
- paramètres** Certaines commandes peuvent fonctionner sans paramètre.

Plan

1 Généralités

2 Le système d'exploitation

3 Le système Linux

Un peu d'histoire

Debian : La distribution utilisée à l'IUT

Un système multi-utilisateurs

Une interface graphique

Les logiciels disponibles

Distribution et accès aux logiciels

La ligne de commande

De l'aide sur Linux et les commandes Shell

4 L'ordinateur de bas en haut

Se documenter sur le fonctionnement de Linux

Ressource sur le Web

- ▶ Les forums d'utilisateurs :
 - ▶ <https://wiki.debian.org/fr/FrenchLists>
 - ▶ <http://www.lea-linux.org/>
 - ▶ <http://www.linux-france.org/>
- ▶ Les pages Wikipedia pour les commandes, les concepts.
 - ▶ <http://fr.wikipedia.org/>
- ▶ De nombreux sites de description du système Linux
 - ▶ <http://www.linux-france.org/article/man-fr/>

Les pages de man

- ▶ La ligne de commande intègre une aide pour les commandes les plus courantes. La consultation des pages de man est essentielle pour avancer dans la maîtrise des commandes bash. Cela doit devenir un réflexe.
- ▶ Les pages de man détaillent les syntaxes, options et arguments des commandes. Ces options peuvent être très nombreuses.
- ▶ Les pages de man sont rédigées en anglais (une version française en ligne est disponible pour certaines commandes). Mais l'anglais est omniprésent en informatique, alors il faut vous faire une raison ...

Syntaxe pour man

```
man nom_de_la_commande
```

Description

- ▶ permet d'accéder à la documentation d'utilisation d'une commande (les pages de man).
- ▶ Les pages de man décrivent les syntaxes, les options, les arguments des commandes.
- ▶ Elles décrivent les résultats des évaluations et le format de ces résultats.

Exemple d'utilisation:

```
login@host:~$ man ls
```

affiche :

```
LS(1) BSD General Commands Manual LS(1)
```

```
NAME
```

```
ls - list directory contents
```

```
SYNOPSIS
```

```
ls [-ABCFGHLOPRSTUW@abcdefghijklmnopqrstuwx1] [file ...]
```



Exercices

Usage du terminal

Une fenêtre de terminal est un outil de base fondamental à toute personne travaillant sous Linux. Cette fenêtre propose ce que l'on appelle une ligne de commande. C'est un moyen d'adresser directement des commandes au système, sans avoir à passer par une interface graphique. C'est un outil très puissant qui est de plus programmable. De ce fait, la ligne de commande permet de faire des choses qu'aucun programme graphique n'est capable de faire facilement. Cependant pour l'utiliser efficacement un apprentissage est nécessaire. Ce module est là pour vous en donner un aperçu.

- Q14** Rappelez la structure de la ligne de commande telle qu'elle s'affiche dans le terminal (décrivez les différents éléments et leur rôle).
- Q15** Évaluez la commande suivante et commentez l'affichage produit : `man ls`
- Q16** Quelle est la fonction de la commande `ls` ?
- Q17** Testez la commande `ls` avec plusieurs options parmi celles que vous avez identifiées. Vérifiez que le comportement de la commande est modifié par l'utilisation d'options différentes.



Exercices

Usage du navigateur internet

Un navigateur internet tel que le logiciel Firefox (lancé plus tôt), est un outil de base dans tout travail informatique. Ces logiciels permettent de « naviguer » sur les pages internet. Les pages internet sont regroupées en sites internet, qui sont identifiés par une adresse. Certains proposent de l'information, des applications, le contenu d'autres est plus incertain. Le principe de base pour naviguer d'une page à l'autre sont les *liens hypertextes*. Précisés par le langage HTML, un *lien hypertexte* est une mise en forme qui associe un texte ou un élément graphique de la page à l'adresse d'une page internet. En cliquant sur le *lien hypertexte*, la page correspondant à l'adresse s'affiche dans le navigateur.

Dans la plupart des cas, il est simple d'identifier le texte supportant un lien hypertexte. Celui-ci est coloré ou souligné de façon à le distinguer des autres éléments de la page. La fenêtre d'un navigateur se structure en plusieurs parties que vous devez apprendre à identifier et à utiliser :

Q18 Identifiez et nommez les différents éléments qui composent la fenêtre d'un navigateur internet.

Q19 Donnez au moins 2 adresses correspondant à des moteurs de recherche

Q20 Avec un moteur de recherche, trouvez l'origine du nom de la distribution linux *Debian* ?



Exercices

Usage du client de messagerie électronique (e-mail)

Si votre inscription à l'IUT est finalisée, un compte mail personnel a été créé à votre nom. Son adresse est de la forme : `Prenom.Nom@edu.univ-paris13.fr`

Grâce à un logiciel appelé *client mail*, vous pouvez envoyer et recevoir du courrier électronique.

Consultez-le très régulièrement (au moins une fois par jour) !

Un moyen d'accéder à vos mails est d'utiliser le client web-mail de l'université : une application accessible depuis n'importe quel navigateur internet (connecté). L'adresse du web-mail de l'IUT est :

`http://ent.univ-paris13.fr`

Pour accéder à votre courrier vous devez fournir votre identifiant et votre mot de passe.

- Q21** Après votre connexion au web-mail et après avoir identifié et cliqué sur le service de messagerie électronique, identifiez les différents boutons et champs de l'interface.
- Q22** Après avoir sélectionné le service de rédaction d'un message, identifiez les différents champs de la fenêtre de rédaction. Décrivez à quoi servent les champs "À", "Cc", "Cci", "Sujet" et "Texte".
- Q23** Renseignez les champs nécessaires et envoyez un mail à votre voisin de table.
- Q24** Ouvrez le mail que votre voisin vous a envoyé et répondez-lui dans le corps du message reçu.
- Q25** Donnez la procédure pour ajouter l'adresse du web-mail de l'université dans les raccourcis (onglets et favoris) de votre navigateur internet.

Plan

- 1 Généralités
- 2 Le système d'exploitation
- 3 Le système Linux
- 4 L'ordinateur de bas en haut**
Le matériel

Plan

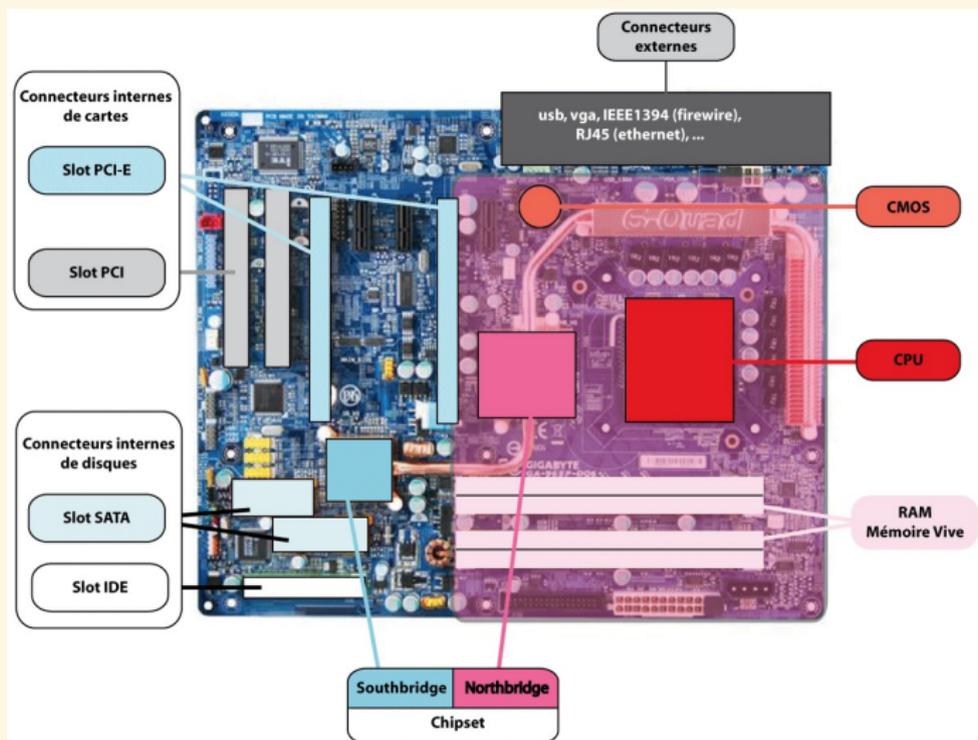
- 1 Généralités
- 2 Le système d'exploitation
- 3 Le système Linux
- 4 L'ordinateur de bas en haut
Le matériel

La carte mère



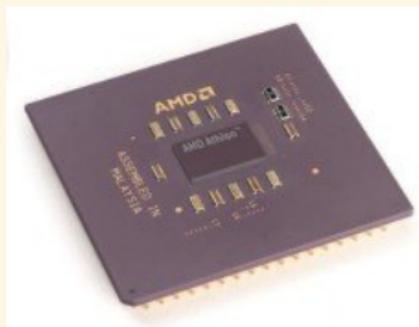
La carte mère est l'élément central de l'ordinateur sur lequel sont assemblés et mis en relation tous les composants matériels. Elle permet à tous ses composants de fonctionner ensemble efficacement.

La carte mère



La carte mère est l'élément central de l'ordinateur sur lequel sont assemblés et mis en relation tous les composants matériels. Elle permet à tous ses composants de fonctionner ensemble efficacement.

Les unités de calcul



CPU - Central Processing Unit

- ▶ C'est une puce qui traite des instructions élémentaires en réalisant des calculs binaires,
- ▶ Fréquence de l'ordre de 3 GHz.

GPU - Graphics Processing Unit

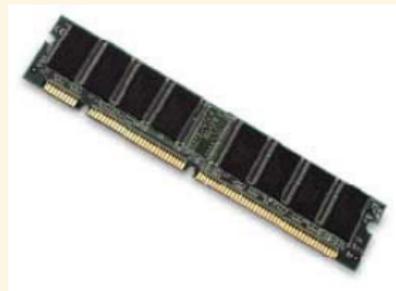
C'est une puce placée sur les cartes graphiques

- ▶ Elle prend en charge les nombreux calculs de rafraîchissement des images 3D
- ▶ Une carte graphique moderne peut compter une grande quantité de ces puces.

Des mémoires différentes pour des usages différents

ROM : Read Only Memory

- ▶ Mémoire non-volatile maintenue par une conception physique,
- ▶ Taille limitée car très chère, très rapide,
- ▶ Contient instructions d'amorçage, routines. . .



RAM : Random Access Memory

- ▶ Mémoire volatile : maintenue par une tension électrique,
- ▶ Accès rapide,
- ▶ Taille limitée car assez chère.

Disque Dur, clef-usb, . . .

- ▶ Mémoire non-volatile (enregistrement magnétique le plus souvent),
- ▶ Accès lent,
- ▶ Taille très grande (support de stockage de masse), beaucoup moins chère.

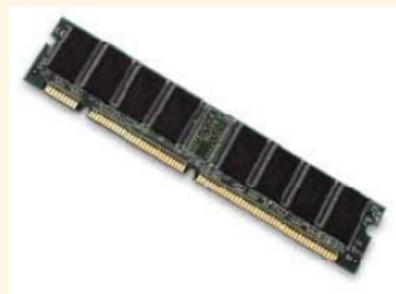
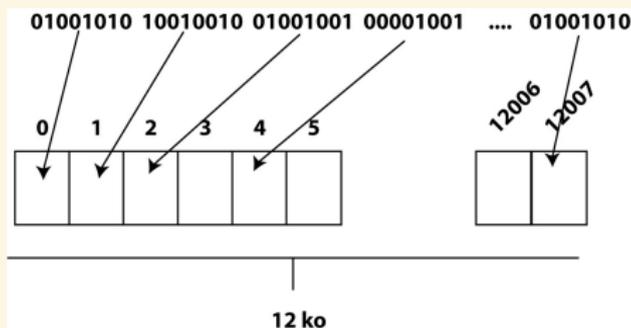


Des mémoires différentes pour des usages différents

Organisation de la mémoire

Les ordinateurs réalisent des calculs logiques sur des données binaires

- ▶ Les données et les instructions sont stockées sous forme de blocs repérés par une adresse,
- ▶ Les blocs contiennent une information binaire organisée en octet. Chaque octet contient 8 bits d'information qui sont lus comme une suite ordonnée de 0 ou de 1 ou de Vrai et de Faux.
- ▶ Un octet peut prendre $2^8 = 256$ valeurs différentes.



Les périphériques

Des composants externes

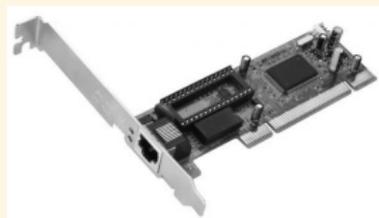
En fonction de leur tâche, de nombreux composants *ad hoc* peuvent être *greffés* sur la structure de base précédemment décrite. Par exemple :

- ▶ Ordinateur de Maison : Écran, souris, imprimante, scanner, joystick, modem, ...
- ▶ Ordinateurs de bord : Sondes, actioneurs, ...
- ▶ Téléphone : Antenne, récepteurs, ...
- ▶ Robot médical : Interface haptique, bras mécaniques, ...

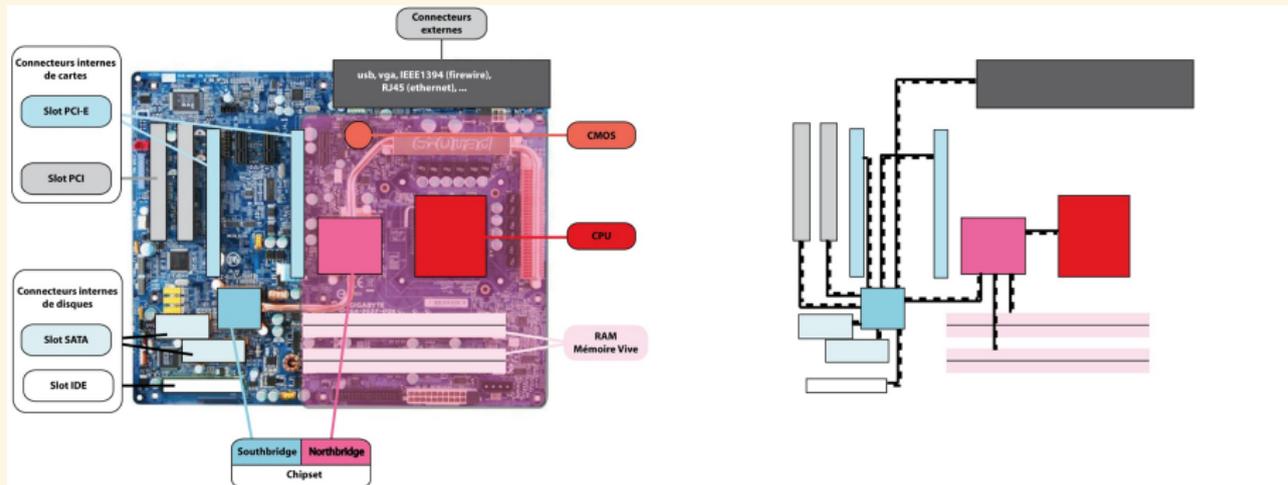
Des composants internes

En fonction des possibilités des cartes mères plusieurs types de composants peuvent être ajoutés :

- ▶ Cartes vidéo, Cartes son, disques durs internes, lecteurs, ...
- ▶ Cartes d'acquisition ou de pilotage de périphériques, ...



Les bus



La carte mère intègre les bus.

- ▶ Les bus sont des unités physiques qui assurent le transport efficace de l'information entre les différents composants connectés à la carte mère,
- ▶ La largeur (8, 16, 32 64 bits), série ou parallèle et la fréquence ($10^2 - 10^3$ MHz) des bus règlent le débit d'information entre les composants. Cela conditionne donc fortement l'efficacité d'une configuration matérielle.