

# Chapitre 1: Introduction

INF1070

Utilisation et administration des systèmes informatiques

Jean Privat & Alexandre Blondin Massé

Université du Québec à Montréal

Hiver 2021

# Plan

- 1 Présentation du cours
- 2 Introduction aux systèmes informatiques
- 3 Unix & Linux
- 4 Interface en ligne de commande
- 5 Interfaces graphiques

# Présentation du cours

# Informations générales

- **Titre du cours:** Utilisation et administration des systèmes informatiques
- **Sigle:** INF1070
- **Département:** Informatique
- **Coordonnateur:** Jean Privat, professeur
- **Enseignant:** Philippe Pépos Petitclerc
- **Contacts:**
  - Courriel : [pepos-petitclerc.philippe@uqam.ca](mailto:pepos-petitclerc.philippe@uqam.ca)
  - Canal [Mattermost](#)

# Objectifs du cours

- Devenir un utilisateur **éclairé** et **efficace** d'un système informatique moderne
- Pouvoir installer et **administrer** un ordinateur personnel et un petit réseau local
- Être conscient des problématiques de **sécurité** et de **fiabilité**

# Contexte du cours

- Cours permettant d'acquérir des bases **techniques**;
- Une connaissance de base des systèmes **Unix** est aujourd'hui incontournable: développement d'applications, systèmes embarqués, programmation web, etc.
- Utile dans vos **prochains cours**:
  - INF3135 Construction et maintenance de logiciels
  - INF3173 Systèmes d'exploitation
  - INF3270 Téléinformatique
  - INF3190 Introduction à la programmation web
  - et presque tous les autres...

# Nouveau cours

- Première édition: automne 2018
- Ce n'est pas un cours de programmation!

Pourquoi ce cours?

- Suite à l'évaluation du programme
- Demandes provenant des étudiants et des enseignants
- Plus de cours d'informatique en première session
- Acquérir tôt les bonnes pratiques et une bonne hygiène

# Description du cours

- Commandes et applications.
- Shell: entrées-sorties et redirections, tubes et conduites.
- Système de fichiers hiérarchiques, types de fichiers, utilisateurs et droits.
- Fiabilité et sécurité des systèmes de fichiers.
- Recherche et expressions régulières.
- Gestion des processus, programmation shell.
- Introduction aux réseaux.



# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur


- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur

- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

## Questions

- Sur un clavier, où est la touche  ?

# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur

- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

## Questions




- Sur un clavier, où est la touche  ?  ?

# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur

- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

## Questions

- Sur un clavier, où est la touche  ?  ?  ?

# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur

- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

## Questions

- Sur un clavier, où est la touche  ?  ?  ?  ?

# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur

- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

## Questions

- Sur un clavier, où est la touche  ?  ?  ?  ?
- Comment trouver et télécharger le plan de cours ?

# Prérequis

## Utilisation basique d'un ordinateur

- Clavier et souris
- Courriel, naviguer sur le web
- Télécharger et ouvrir des fichiers
- Installer des logiciels

## Questions

- Sur un clavier, où est la touche  ?  ?  ?  ?
- Comment trouver et télécharger le plan de cours ?
- Pouvez-vous installer les puzzles de Simon Tatham ?

# Recherche Google

Plusieurs fonctionnalités permettent une utilisation efficace et affinée du moteur de recherche [Google](#)

- " " permettent de chercher l'ensemble d'une expression :  
`"ubuntu 20.04 LTS"`
- - devant un mot permet de l'exclure de la recherche :  
`apple -apple.com`
- ~ pour un synonyme, \* pour un mot manquant, OR pour le OU logique
- Recherche d'un type de fichier : `INF1070 filetype:pdf`
- Recherche sur un site web précis : `bash site:stackoverflow.com`
- Recherche des sites similaires : `related:stackoverflow.com`,  
recherche un mot dans l'adresse URL : `inurl:linux`, dans le titre d'une page : `intitle:linux` ou dans le texte de la page :  
`intext:linux`
- Versions spécialisées du moteur de recherche : [Google scholar](#),  
[Google livres](#) et [Google vidéos](#)



# Laboratoires

Font partie intégrante du cours

- Expérimenter les concepts et outils vus en cours
- Approfondir l'utilisation de certains outils
- Présenter de la matière technique nouvelle et exclusive
- Offrir un support pour la réalisation des travaux pratiques

## Évaluation

- Les laboratoires ne sont pas notés
- La matière uniquement vue en laboratoire est matière à examens

## Modalités

- Locaux et horaire: [etudier.uqam.ca](https://etudier.uqam.ca)
- Pas de lab la première semaine (cette semaine)
- Dans la mesure du possible, le matériel sera disponible en dehors des séances

# Modalités d'évaluation

## 2 examens: intra et final

- Pondération: 25% chacun
- Examens communs le dimanche matin (en ligne)

## 2 quiz

- Pondération: 5% chacun
- Environ 20 minutes, des questions à choix de réponses

## Environnement et 2 travaux pratiques

- Pondération: environnement 5%, TP1 15% et TP2 20%
- Travail individuel (pas d'équipe)

Retard, absence et plagiat: voir le plan de cours

# Références

## The Linux Command Line

- 544 pages, gratuit, en ligne, en anglais
- Couvre une grande partie du cours

## The Debian Administrator's Handbook

- 512 pages, gratuit, en ligne, en anglais et en français
- Couvre la partie administration

## UNIX and Linux System Administration Handbook

- 1232 pages, en anglais, à la bibliothèque
- Avancé: pour tout administrateur UNIX professionnel

## Les cahiers du débutant, Debian sans se prendre la tête

- 328 pages, gratuit, en ligne, en français
- Pour débutant en informatique

# Travail personnel

- 4 heures de travail personnel hebdomadaire supplémentaire (règlement 5)

## La base

- Assister aux cours et aux laboratoires
- Lire les livres et documents de référence
- Faire les TP
- Réviser pour les examens

## Extra

- Installer Linux
- Expérimenter des trucs
- Suivre l'actualité ([Hacker News](#), [LinuxFr](#), etc.)

# Support

## Pédagogique

- Moodle et plan de cours
- Manuel en ligne (on y reviendra...)
- Enseignants
- Démonstrateurs
- Moniteurs de programme
- Mattermost
- #sos-linux

## Administratif

- Agent de Gestion des études (AGE) de votre programme
- Enseignant (qui va vous rediriger)



## Ce cours est relativement

- Dense: il y a beaucoup de choses
  - Travaillez au fur et à mesure pour ne pas prendre de retard
  - Technique: plein de petits détails pratiques
  - Faites et refaites les manipulations en lab et à la maison
  - Complexe: l'interaction des concepts est essentielle
  - Comprenez les manipulations et le rôle de chacun des éléments
- Ne vous contentez pas d'apprendre par cœur

## Diapositives

- L'étoile ★ indique un concept **clé** du cours
- La loupe 🔍 indique un concept avancé
- L'engrenage ⚙️ indique un concept à apprendre en lab ou TP



- Ce cours est important pour votre formation et les apprentissages réalisés tout au long de la session vous seront très utiles pour votre cursus universitaire.
- Il est important que vous vous posiez des questions : sur les explications, sur votre compréhension et sur le cours en général
  - Avant, pendant ou après le cours
  - Par courriel et/ou Mattermost
  - Auto-évaluation sur Moodle
- En gros, intéragissez!

# Introduction aux systèmes informatiques



# Éléments d'un système informatique

## Le **matériel**

- CPU, mémoire, disque, clavier, écran, etc.

## Le **logiciel**

- Firefox, calculatrice, calendrier, ls, cat, etc.

## Les **individus**

- Utilisateurs, administrateurs, développeurs, etc.

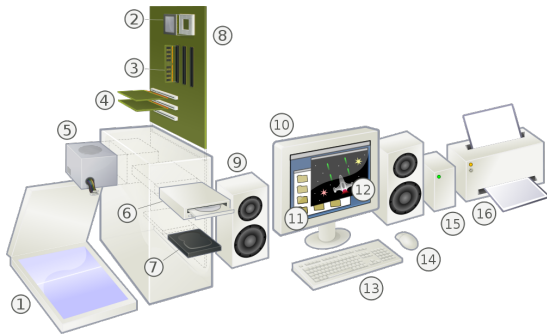
## Les **données**

- Documents, images, vidéos, etc.

## La **connectivité**

- Réseau, intranet, internet, etc.

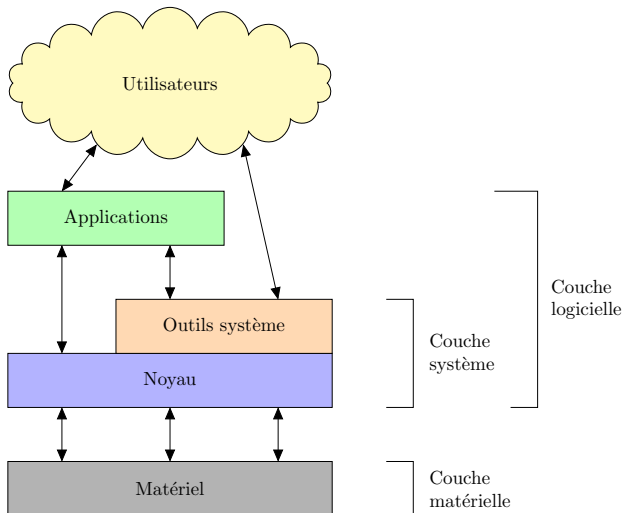
# Organisation matérielle



Source: [Wikipedia](#)

(1) Numériseur, (2) CPU, (3) Mémoire vive, (4) Cartes de périphériques, (5) Alimentation, (6) Lecteur de disques, (7) Disque dur, (8) Carte mère, (9) Haut-parleurs, (10) Moniteur, (11) Logiciel système, (12) Logiciel d'application, (13) Clavier, (14) Souris, (15) Disque dur externe et (16) Imprimante.

# Organisation logicielle



# Individus

## Utilisateur

- De base, avancé, expert, etc.

## Administrateur

- D'un réseau, de serveurs, d'un site, d'une base de données, etc.

## Rôles bien définis

- Système de permissions
- Protection contre erreurs humaines
- Protection contre attaques

# Les données

Stockées dans des **fichiers**

- Nommés
- Rangés dans une **hiérarchie** de **répertoires**
- **Indépendants** du support
- Agnostiques et extensibles

Fichier **texte**

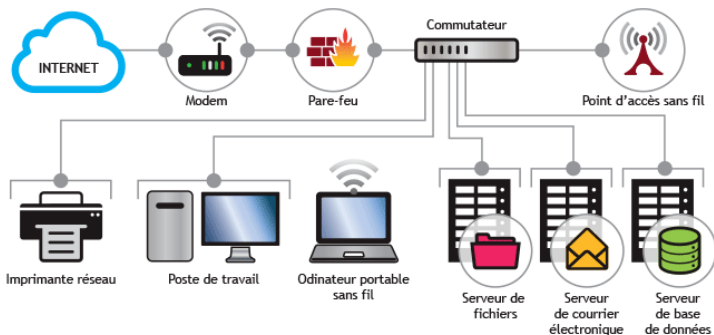
- Contient uniquement des **caractères**
- Document texte, code source, de configuration, etc.

Fichier **binaire**

- Un fichier **non texte**
- Exécutables, images, audio, vidéo, etc.

On y reviendra...

# La connectivité



Source: Guide TI

# Unix & Linux



Jurassic Park (1993)



# Parts de marché UNIX (2018)

- 100% du TOP 500 super-ordinateurs (Linux)
- 99% des mobiles (70% Android, 29% iOS)
- 71% des objets connectés & systèmes embarqués (Linux)
- 68% des serveurs web (Linux)
- 62% des consoles (Playstation 4)
- 11% des PC (2,2% Linux, 9,0% macOS)

# Parts de marché UNIX (2018)

- 100% du TOP 500 super-ordinateurs (Linux)
- 99% des mobiles (70% Android, 29% iOS)
- 71% des objets connectés & systèmes embarqués (Linux)
- 68% des serveurs web (Linux)
- 62% des consoles (Playstation 4)
- 11% des PC (2,2% Linux, 9,0% macOS)

## La majorité des utilisateurs

- N'utilisent pas Unix ou Linux
- Ou ne s'en rendent pas compte

## De nombreux cours d'informatique

- Nécessitent un environnement Unix
- Demandent aux étudiants un usage avancé

Aujourd'hui, un informaticien doit savoir travailler avec Unix

# Début d'UNIX



- 1969 Ken Thompson et Dennis Ritchie développent un Unix primitif (chez Bell)
- 1972 Ritchie invente le C & Thompson réécrit Unix en C

# GNU (GNU is not UNIX)



- 1984 Richard Stallman annonce le projet GNU. Développement de logiciels Unix libres: compilateur C (gcc) et autre outils
- 1985 Stallman crée la *Free Software Foundation* (FSF)
- 1989 Stallman publie la *General Public License* (GPLv1)

# Logiciel libre

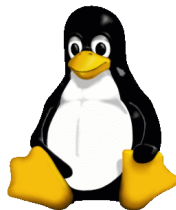
Mode de **distribution** de logiciels qui donne à l'**utilisateur** la liberté

- D'**exécuter** le programme, pour tous les usages
- D'**étudier** le fonctionnement du programme et de l'adapter à ses besoins
- De **redistribuer** (et de vendre) des copies du programme
- D'**améliorer** le programme et de distribuer ces améliorations

Conséquences:

- Plus **transparent**
- Plus **flexible**
- Mutualisation des **coûts**
- Plus de **contributeurs** potentiels
- Moins de **dépendance** à un fournisseur
- Moins de risque d'**abandon** de code

# Linux



- 1991 Linus Torvalds annonce le développement d'un noyau UNIX libre pour PC Intel 80386

# UNIX® Commerciaux

- **UNIX®** Marque de commerce gérée par l'**Open Group**
- **POSIX** (*Portable Operating System Interface*) Spécifications permettant la compatibilité entre Unix **IEEE 1003** (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*)
- **SUS** (*Single UNIX Specification*) Spécifications déterminant l'appellation UNIX® Extension de POSIX maintenu par l'Open Group

## Quelques UNIX® certifiés

- AIX d'IBM, macOS d'Apple, HP-UX de HP, Solaris d'Oracle...

## Autres systèmes basés sur Unix

- Linux, Minix, FreeBSD...

Pas certifiés car trop cher ou contraignant

# Changement d'environnement

## Choses semblables

- Système de **fenêtres**
- **Navigateur** de fichiers
- **Applications** et logiciels classiques: éditeur de texte, traitement de texte, visualiseur d'images, navigateur web, etc.

## Différences majeures

- Utilisation intensive du **terminal**
- Installation à l'aide d'un **gestionnaire de paquets**
- Les difficultés du changement sont **combinées**
- Moins de **virus**
- Parfois plus de **configuration** manuelle
- Pas toujours les **mêmes** logiciels (voire pas toujours d'**équivalents**)



# Écosystème UNIX/Linux

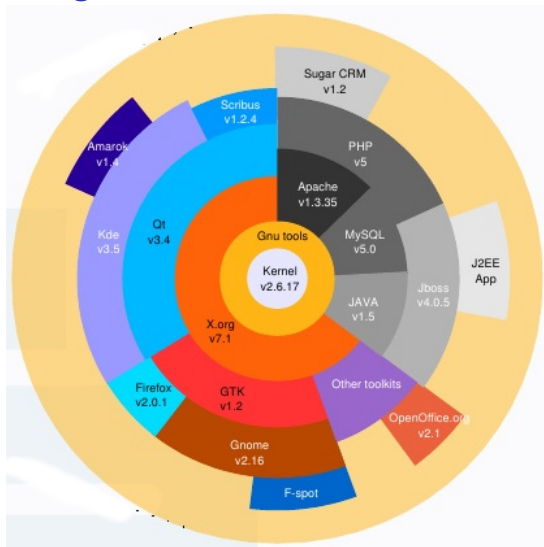
## Nombreux groupes et projets

- Beaucoup de joueurs grosses et petites entreprises, organismes et particuliers
- Avec des intérêts différents technologiques, organisationnels, politiques, commerciaux
- Très interconnectés
- En évolution perpétuelle

## Grandes catégories

- Distribution Linux
- Environnement de bureau
- Bibliothèque, cadriciel (*frameworks*) et langage
- Logiciel d'application

# Écosystème logiciels



Source: Thibault Favre, [allmyapps](#) 2007

# Distribution Linux

Objectif: fournir un cadre

- Système d'exploitation **complet**
- Ensemble **cohérent** de logiciels
- Basé sur un noyau **linux** et des outils **GNU**
- Organisation et processus de **publication**
- **Outils** d'installation et mise-à-jour dont le **gestionnaire de paquets**

Plus de 300 distributions actives existent (selon [distrowatch](#))

- Linux Lite, Zorin OS
- Elementary OS, Trenta OS, Deepin
- Qubes OS, Tail OS

# Quiz: Distributions Linux



# Quiz: Distributions Linux



Debian, Ubuntu, Mint, Red Hat, CentOS, Fedora, Arch

# Grande complexité

Le cours ne vise pas l'**exhaustivité** mais à vous donner les moyens de **comprendre** et d'être **efficace**

Car l'écosystème est varié

- Systèmes informatique en général (incluant Windows)
- Systèmes UNIX (incluant macOS)
- Systèmes GNU/Linux (incluant Red Hat)
- Systèmes basées sur Debian (incluant Ubuntu et Mint)

Car les systèmes et applications sont configurables

- Quel est le comportement par défaut ?
- Qu'est ce qui est couramment admis (ou recommandé) ?

Car les systèmes et applications évoluent

- Les logiciels changent et s'améliorent constamment
- Les bonnes pratiques aussi

# Environnement de bureau

- Ensemble de programmes et bibliothèques
- Offrant une interface utilisateur graphique cohérente

GNOME et KDE sont les deux plus gros environnements

Ils sont basés sur des **toolkits graphiques** tels que

- GTK+ pour GNOME
- QT pour KDE

Qui utilisent un **système de fenêtrage** tels que

- X11/Xorg (historique)
- Wayland (la relève)

# Quiz: Environnements graphiques





# Quiz: Environnements graphiques



Gnome, KDE, Xfce, GTK+, Qt, X.Org, Wayland

# Gestionnaire de paquets

- Logiciel gérant l'**installation** et la **mise-à-jour** de logiciels
- Centralise et **simplifie** grandement la gestion
- Gère les **dépendances** entre paquets
- Maintient l'**historique** des installations et des mises-à-jour

## Exemples

- Linux : **apt** (Debian et dérivés), **pacman** (Arch Linux), **dnf/yum** (Redhat et cie.)...
- MacOS : MacPorts, Homebrew
- Windows : *WinGet*, *Chocolatey*, *Scoop*, etc.

Dans le cours et les labos: **apt**

# Quiz: Langages, outils, logiciels, etc.



# Quiz: Langages, outils, logiciels, etc.



Apache, Bash, Docker, MariaDB, Git, Node.js, Python, Ruby, Vim

# Interface en ligne de commande

# Terminal

# Outil essentiel pour l'informaticien

```

Processes: 322 total, 2 running, 320 sleeping, 1311 threads
Load Avg: 1.62, 1.62, 0.28 CPU usage: 3.68% user, 3.84% sys, 91.54% idle
Mem used: 121M / 1024M free, 12M / 1024M free, 12M / 1024M free
Processes: 16037 total, 2288 running, 16016 private, 81495 pages
Physical: 683M used (2234M free), 1180M reserved
Virtual: 1011M / 1111M free, 1111M / 1111M free, 1111M / 1111M free, 647777/0 M swapped,
  100% / 100% / 100% / 100%
Network: packets: 360488/9786 / 1M, 1500/250/2500 M/s
File: 180M/715/155K read, 754542/172M written
PID COMMAND NCPUs TIME JTH RW% APTS MEM PWRG CMMS PPRG PPRD
#00408 user 0.0 00:00:04.2 1 45 330K 0 29026 0000 0000
#00409 user 0.0 00:00:04.2 2 45 330K 0 29026 0000 0000
#00411 findmdevice 0.0 00:00:04.2 2 85 1440K 0 23380 0001 1
#00412 cdd 0.0 00:00:04.2 2 85 1440K 0 23380 0001 1
#00413 cdd 0.0 00:00:04.2 2 85 1440K 0 23380 0001 1
#00415 cdd.compile.sh 0.0 00:00:04.2 2 73 1808K 0 40782 0000 0
#00420 cdd.compile.sh 0.0 00:00:04.2 2 58 1808K 0 14000 0000 0
#00421 findmdevice 0.0 00:00:04.2 2 85 1440K 0 23380 0001 1
#00441 symlinks 0.0 00:00:04.2 2 33 36K 0 12206 0001 0001
#00472 mail-index 0.0 00:00:04.2 1 43 36K 0 26406 0003 1
#00473 mail-index 0.0 00:00:04.2 1 43 36K 0 26406 0003 1
#00486 silentsite 0.0 00:00:04.2 1 52 304K 0 59292 0000 0000
#00496 EscrowExec 0.0 00:00:04.2 1 56 32K 0 16800 0000 0
#00497 cdd.compile.sh 0.0 00:00:04.2 2 73 1808K 0 40782 0000 0
#00498 perl-wu 0.0 00:00:04.2 2 25 12K 0 3596 0003 0
#00499 perl 0.0 00:00:04.2 2 48 740K 0 2166 0000 0
#00500 cdd.compile.sh 0.0 00:00:04.2 2 73 1808K 0 40782 0000 0

```

top  
sous Mac OS

```

import sys
from six.moves import range
from six.moves import input

try:
    import six.moves.pickle as pickle
except ImportError:
    import pickle

from skeleton import *
from shellcode import *
from utility import *
import config
from name import *

if sys.version_info.major is 3:
    from urllib.request import urlopen
    from urllib.parse import urlencode
    pyversion = 3
else:
    from urllib import urlopen
    from urllib import urlencode
    pyversion = 2

REGISTERS = [
    INCR = --

```

# Vim sous Arch Linux

[illegible]

cmd.com  
sous Windows

# Interfaces graphiques

Moniteur d'activité (Toutes les opérations)

| Nom de l'opération  | Mémoire  | Moins, comp. | Threads | Parte | PID   | Utilisateur |
|---------------------|----------|--------------|---------|-------|-------|-------------|
| WhiteStarData...    | 7.1 Mo   | 0.3 Mo       | 2       | 88    | 845   | root        |
| whiteboard          | 8.8 Mo   | 7.0 Mo       | 4       | 83    | 884   | root        |
| WindowsServer       | 441.2 Mo | 283.4 Mo     | 9       | 8 587 | 201   | _whiteboard |
| WiFiProxy           | 3.8 Mo   | 2.8 Mo       | 2       | 12    | 810   | blondin_jul |
| Wi-Fi               | 6.4 Mo   | 2.8 Mo       | 4       | 180   | 824   | blondin_jul |
| watchdog            | 884 Ko   | 412 Ko       | 4       | 38    | 283   | root        |
| warmed              | 8.4 Mo   | 6.7 Mo       | 4       | 68    | 86    | root        |
| WacomTouchDriver    | 8.4 Mo   | 6.7 Mo       | 4       | 184   | 783   | blondin_jul |
| WacomTabletDriver   | 28.2 Mo  | 23.6 Mo      | 4       | 817   | 708   | blondin_jul |
| VTDockerPCSer...    | 2.7 Mo   | 2.6 Mo       | 2       | 65    | 8986  | blondin_jul |
| VTDockerPCSer...    | 6.8 Mo   | 6.3 Mo       | 2       | 68    | 770   | blondin_jul |
| VShellSocket        | 2.8 Mo   | 2.8 Mo       | 4       | 28    | 68    | root        |
| VShellTaskManager   | 2.8 Mo   | 2.8 Mo       | 2       | 26    | 18823 | root        |
| VShellScanner       | 74.7 Mo  | 74.6 Mo      | 2       | 11    | 86    | root        |
| VShellBackupUtility | 1.8 Mo   | 1.8 Mo       | 2       | 87    | 8814  | blondin_jul |
| Usermraid           | 6.8 Mo   | 6.4 Mo       | 2       | 123   | 874   | blondin_jul |
| UserEventManager    | 6.3 Mo   | 1.6 Mo       | 4       | 1 270 | 67    | root        |
| UserEventManager    | 7.2 Mo   | 3.8 Mo       | 3       | 883   | 823   | blondin_jul |
| UserSecurityTool    | 6.1 Mo   | 3.9 Mo       | 2       | 107   | 893   | blondin_jul |

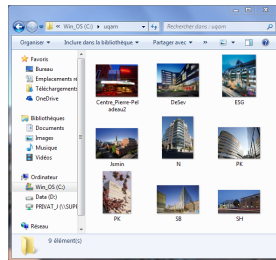
Monitor  
sous Mac OS

gedit

```

1 #!/usr/bin/perl
2
3 use strict;
4 use warnings;
5
6 my $file = $ARGV[0];
7
8 if ($file) {
9     open(FILE, "<$file");
10    while (<FILE) {
11        my $line = $_;
12        $line =~ s/\s+$//;
13        print "$line\n";
14    }
15 }
16
17 # EOF
  
```

Gedit  
sous Ubuntu



Explorer  
sous Windows

# Pourquoi pas d'interfaces graphiques?



- Terminal DEC-VT100 (1978) vs. Minority Report (2002)



# Pourquoi pas d'interfaces graphiques?



- Terminal DEC-VT100 (1978) vs. Minority Report (2002)

## Avantages des interfaces graphiques

- Beau
- Riche
- Interactif
- Intuitif

# Avantages de la ligne de commande (1/2)

## Expressif

- Expose un nombre potentiellement infini de commandes
- Des options et arguments contrôlent finement ces commandes
- Les commandes sont combinables

## Scriptable (programmable et automatisable)

- Entrées-sorties texte faciles à traiter automatiquement
- Les commandes peuvent être regroupées dans un fichier
- Ces scripts sont réutilisables, améliorables et diffusables

# Avantages de la ligne de commande (2/2)

## Stable

- Certains usages et utilitaires existent depuis des années
- Les nouvelles versions sont rétrocompatibles

## Minimaliste

- Peu de ressources nécessaires
- Dépannage d'urgence
- Fonctionne même via un réseau lent

# Interfaces graphiques

# Quelques fonctionnalités historiques unixienne

## Clic milieu

- Colle la sélection courante
- Pas besoin de `Ctrl` + `C` et `Ctrl` + `V`

## Touche Compose

- Note: à configurer sur une touche (`Menu` ou `Win`)
- Sert à combiner des caractères

`Compose` puis `o` puis `e` → « œ »

## Bureaux virtuels

- Démultiplie l'espace de travail
- Plus besoin de mélanger les fenêtres

# Expérimentez

Changez les composantes, configurez, personnalisez

- Différents gestionnaires de bureaux
- Gestionnaires de fenêtres par pavage (*Tiling window manager*)
- Focus suit la souris
- Agencements clavier