Introduction aux systèmes GNU/Linux

Séance 1

inetdoc.net

STRI | Télécoms & Réseaux |

UPSSITECH ÉCOLE D'INGÉNIEURS

Philippe Latu / Université Toulouse 3 – Paul Sabatier

Plan & Objectifs

- Enseignements systèmes GNU/Linux
  - Progression en 3 modules
    1 - Administration d'un système individuel
    2 - Administration système en réseau
    3 - Système d'interconnexion réseau

- Objectifs du module 1 : Introduction aux systèmes GNU/Linux
  - Définir
    - Noyau Linux
    - Logiciel Libre
    - Distribution
  - Installer et utiliser un système GNU/Linux
  - Gérer les paquets de la distribution Debian
  - Gérer les comptes utilisateurs locaux et les droits associés

Plan Introduction aux systèmes GNU/Linux

- Séance 1 – Du système Unix aux distributions GNU/Linux
  - Présentation progression
  - Concepts Unix, GNU/Linux, projets Open-Source
  - Paquets applicatifs & Distributions
  - Méthode de travail

- Séance 2 - Installation du Système GNU/Linux
  - Partitionnement et formatage d'un disque dur
  - Installation du système de base
  - choix des paquets d'applications
  - Installation du gestionnaire d'amorce

Plan Introduction aux systèmes GNU/Linux

- Séance 3 – Interfaces graphiques et gestion de paquets
  - Environnements graphiques et chaînes de développement
  - Outils de gestion de paquets
  - Identification des composants d'un paquet
  - Application à la distribution Debian

- Séance 4 – Shell, processus et compilation d'une application
  - Présentation du shell Bash et du langage de script
  - Gestion de processus
  - Gestion des droits sur le système de fichiers
  - Compilation d'une application à partir de ses sources

Plan Introduction aux systèmes GNU/Linux

- Séance 5 – Comptes utilisateurs – uids/gids – syslog & cron
  - Gestion et personnalisation des comptes utilisateurs
  - Rôle des identifiants d'utilisateur et de groupe
  - Journalisation système avec syslog
  - Planification des tâches avec cron

- Séance 6 – Initialisation d'un système d'exploitation
  - Présentation des étapes avant amorçage
  - Rôle du gestionnaire d'amorce
  - Introduction aux niveaux de démarrage
  - Définition des espaces mémoire noyau et utilisateur

Concepts Unix et GNU/Linux

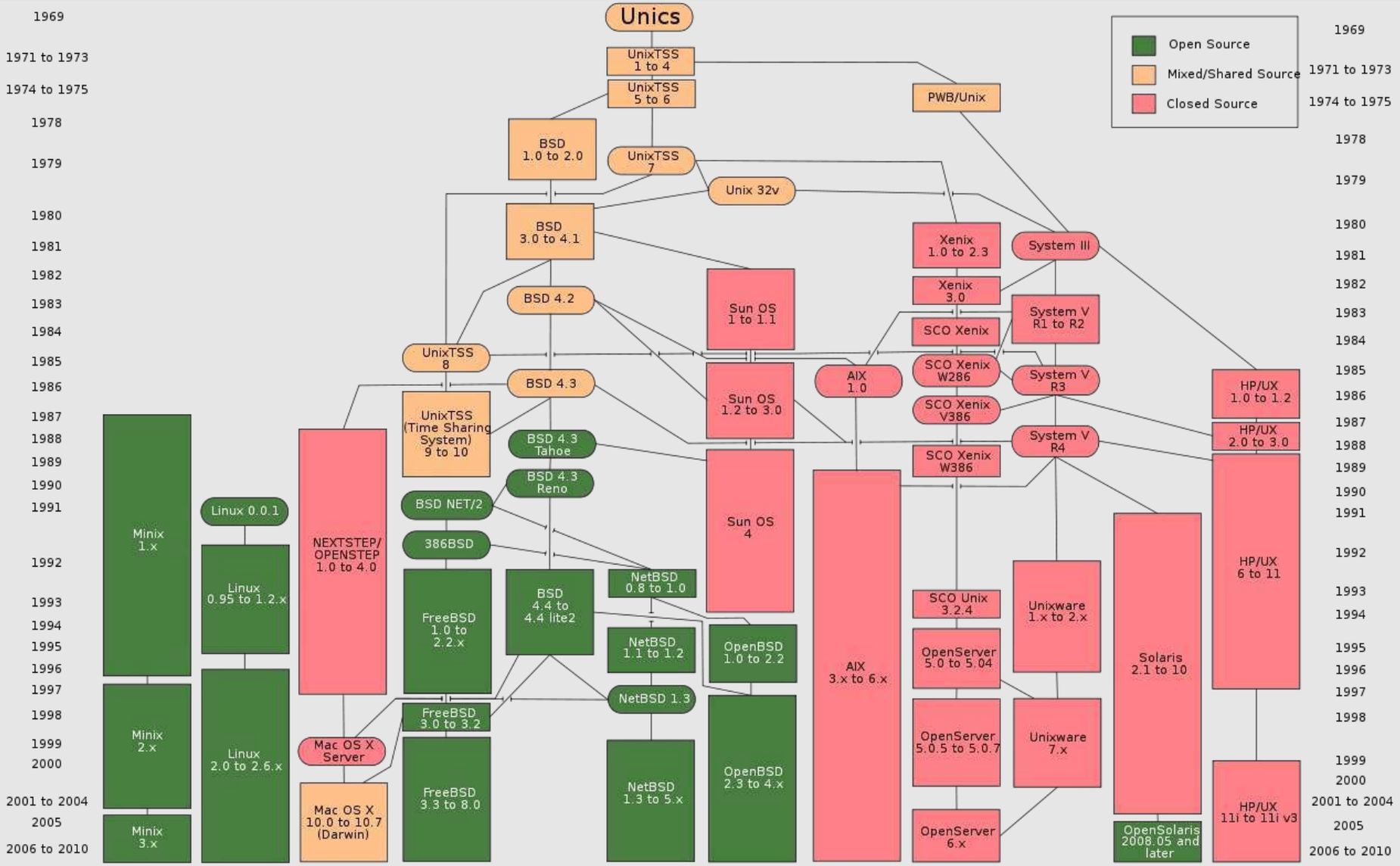
- Pourquoi étudier le logiciel libre ?
  - Histoire cohérente et continue sur 3 décennies
  - Outil d'analyse critique
  - Processus d'assurance qualité original
  - Processus métier original

- Objectifs
  - Identifier les fonctions de base des système
  - Connaître les grandes étapes de l'histoire des systèmes Unix
  - Identifier les fonctions spécifiques aux systèmes GNU/Linux
  - Identifier les différences entre les principales licences

Concepts Unix et GNU/Linux

- 5 fonctions de base des systèmes Unix
  - **Multi-tâches**
    - Temps processeur partagé entre plusieurs programmes
  - **Multi-utilisateurs**
    - Système partagé entre plusieurs utilisateurs
  - **Portabilité**
    - Outils système partagés entre ordinateurs différents
  - **Bibliothèques de développement standard**
    - Optimisation des développements en partageant du code source
  - **Applications communes**
    - Services système, services Internet, etc.

Concepts Unix et GNU/Linux



Source wikipedia
http://en.wikipedia.org/wiki/Unix

Concepts Unix et GNU/Linux

- 1969 – Unics – AT&T – Système V
  - **Unix est un système «accidentel»**
    - AT&T Bell labs – Ken Thompson - Dennis Ritchie
    - 1973 réécriture en Langage C
    - Diffusion sous licence AT&T incluant la totalité du code source
    - 1975 publication RFC681 NETWORK UNIX
  - **Apparition des variantes propriétaires**
    - Coût de licence prohibitif
    - Versions constructeurs incompatibles entre elles
    - Segmentation en parts de marché captives

Concepts Unix et GNU/Linux

- 1977 – Berkeley University – BSD
  - **Branche Unix lancée à partir d'une licence AT&T**
    - Nombreuses améliorations
      - Gestion mémoire
      - Sous-système réseau TCP/IP
    - Diffusion entre universités
    - Développement de l'Internet universitaire
  - **Procès AT&T**
    - BSD est devenu un système complet autonome
    - Éclatement de la branche BSD
    - FreeBSD, NetBSD et OpenBSD

Concepts Unix et GNU/Linux

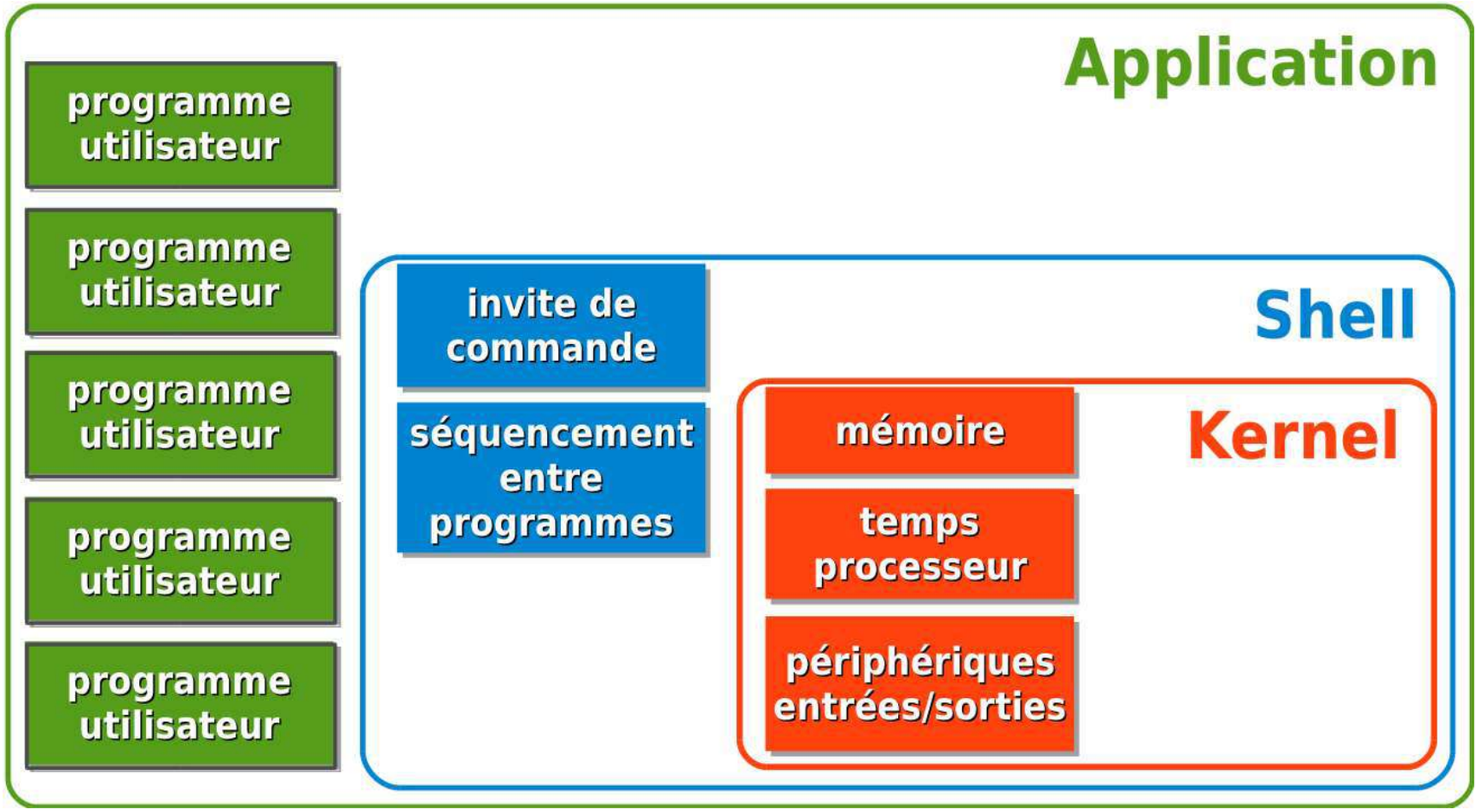
- 1984 – GNU – Not Unix
  - **Projet lancé par Richard Stallman**
  - **2 objectifs**
    - Promouvoir le développement des logiciels libres
      - Protection des travaux des développeurs à l'aide de licences spécifiques
    - Fédérer les développements libres
      - Applications GNU
  - **Unix comme modèle**
    - Fonctions de base déjà éprouvées
    - 1990 – chaîne de développement stable
      - GNU Compiler Collection
    - 1991 – arrivée du noyau Linux ... la pièce qui manquait à l'édifice

Concepts Unix et GNU/Linux

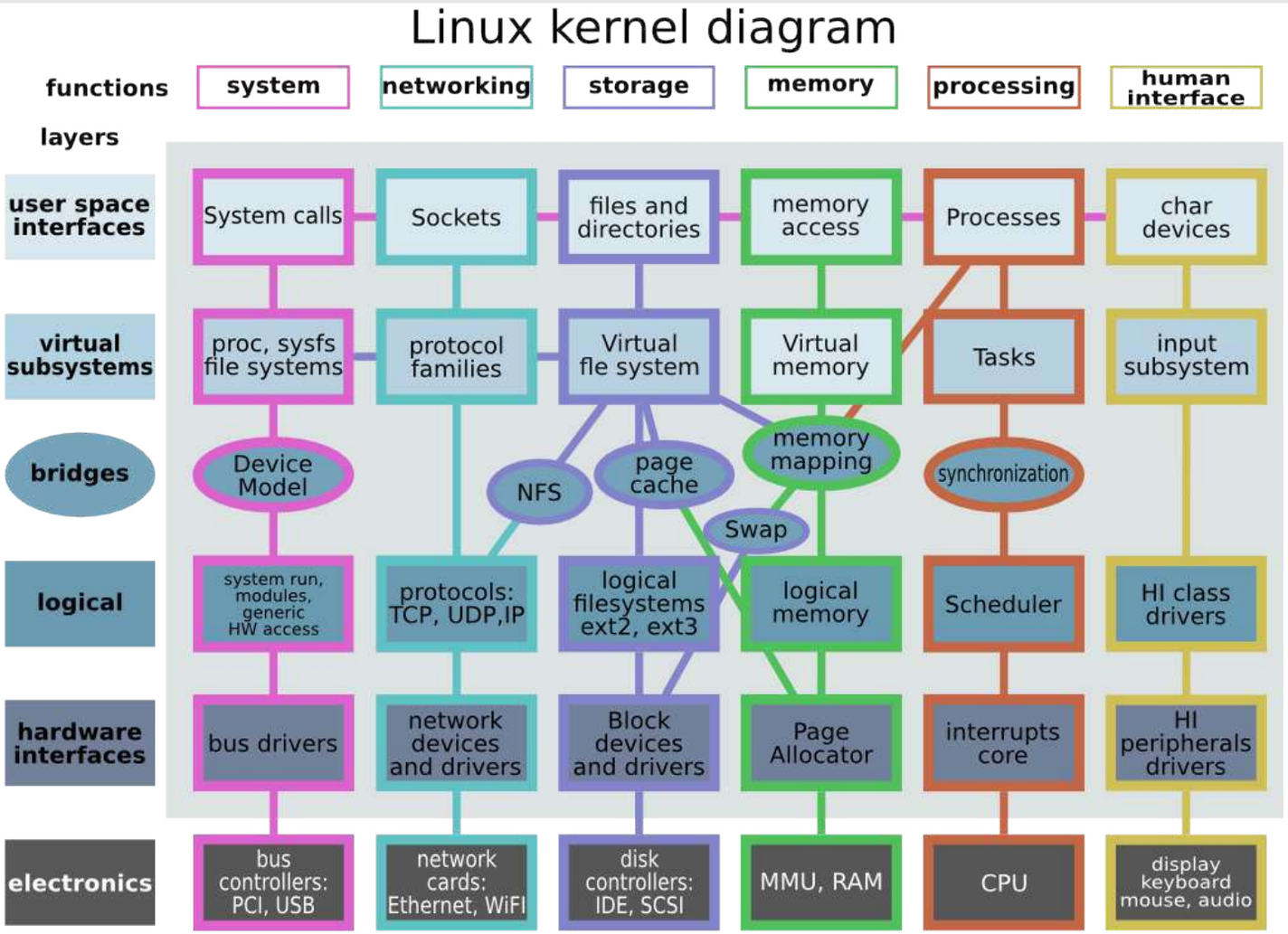
- 1991 – Débuts du noyau Linux – (noyau = kernel)
  - **Développement initié par Linus Torvalds**
  - **«divergences de vues» avec A.S. Tanenbaum**
    - correctifs sur le noyau Minix refusés
    - http://www.oreilly.com/catalog/opensources/book/appa.html
  - **Fonctions de base Unix + quelques spécificités**
    - Multi-tâches
    - Multi-utilisateurs
    - Gestionnaire mémoire
      - Mémoire virtuelle = utilisation répétitive et étendue
    - Mode protégé (processeurs Intel)
      - Contrôle d'accès

Concepts Unix et GNU/Linux

- Système GNU/Linux

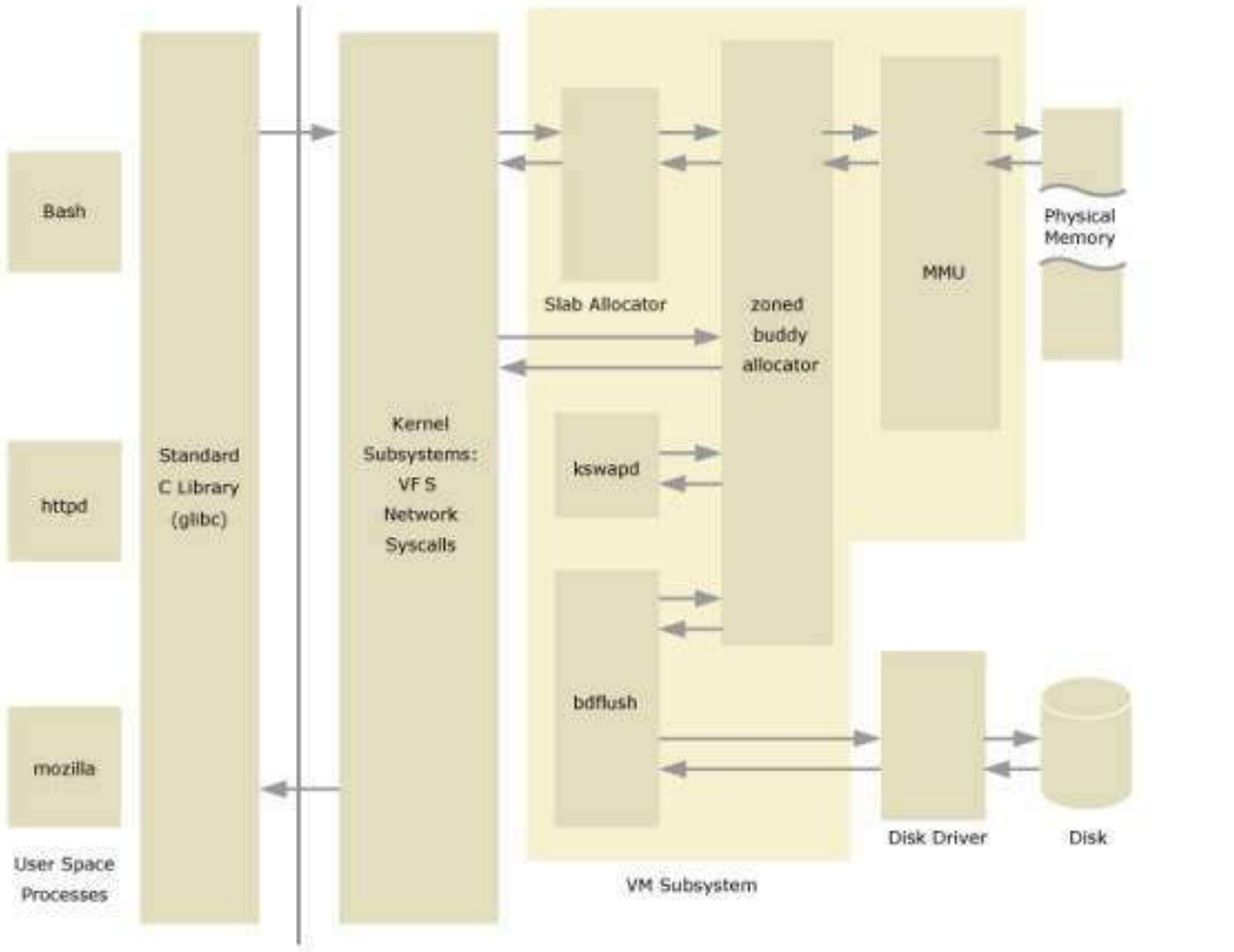


Noyau Linux


Linux kernel diagram
functions
system
networking
storage
memory
processing
human interface
layers
user space interfaces
System calls
Sockets
files and directories
memory access
Processes
char devices
virtual subsystems
proc, sysfs file systems
protocol families
Virtual fle system
Virtual memory
Tasks
input subsystem
bridges
Device Model
NFS
page cache
memory mapping
synchronization
Swap
logical
system run, modules, generic HW access
protocols: TCP, UDP,IP
logical filesystems ext2, ext3
logical memory
Scheduler
HI class drivers
hardware interfaces
bus drivers
network devices and drivers
Block devices and drivers
Page Allocator
interrupts core
HI peripherals drivers
electronics
bus controllers: PCI, USB
network cards: Ethernet, WiFI
disk controllers: IDE, SCSI
MMU, RAM
CPU
display keyboard mouse, audio
© 2007-2009 Constantine Shulyupin http://www.MakeLinux.net/kernel/diagram

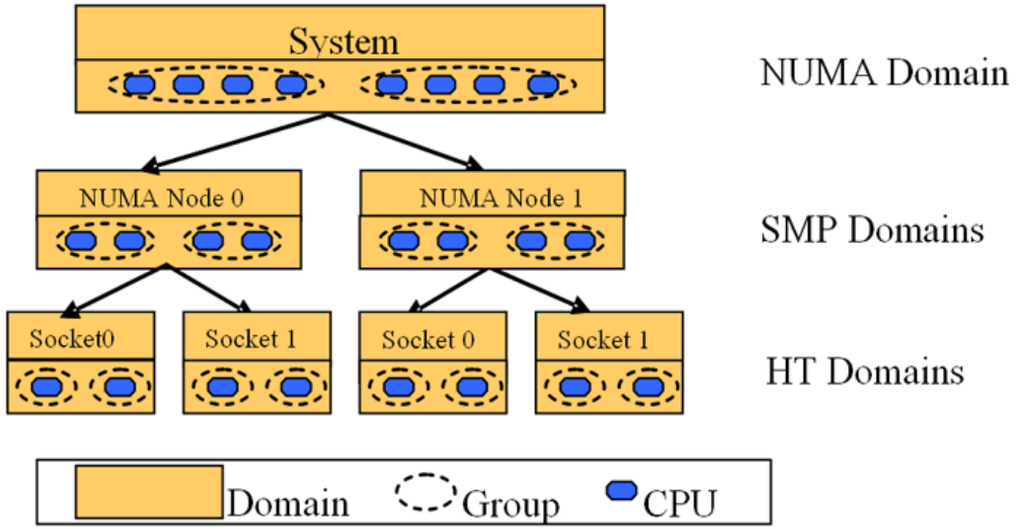
Noyau Linux

- Mémoire virtuelle
  - **userspace**
    - Programmes utilisateurs
    - Bibliothèques standard glibc
  - **kernelspace**
    - Memory Management Unit (MMU)
    - Zoned buddy allocator
      - Allocation pages mémoires
    - Slab allocator
      - Gestion de cache dans les pages mémoire
    - Kernel threads
      - Réutilisation de la mémoire allouée

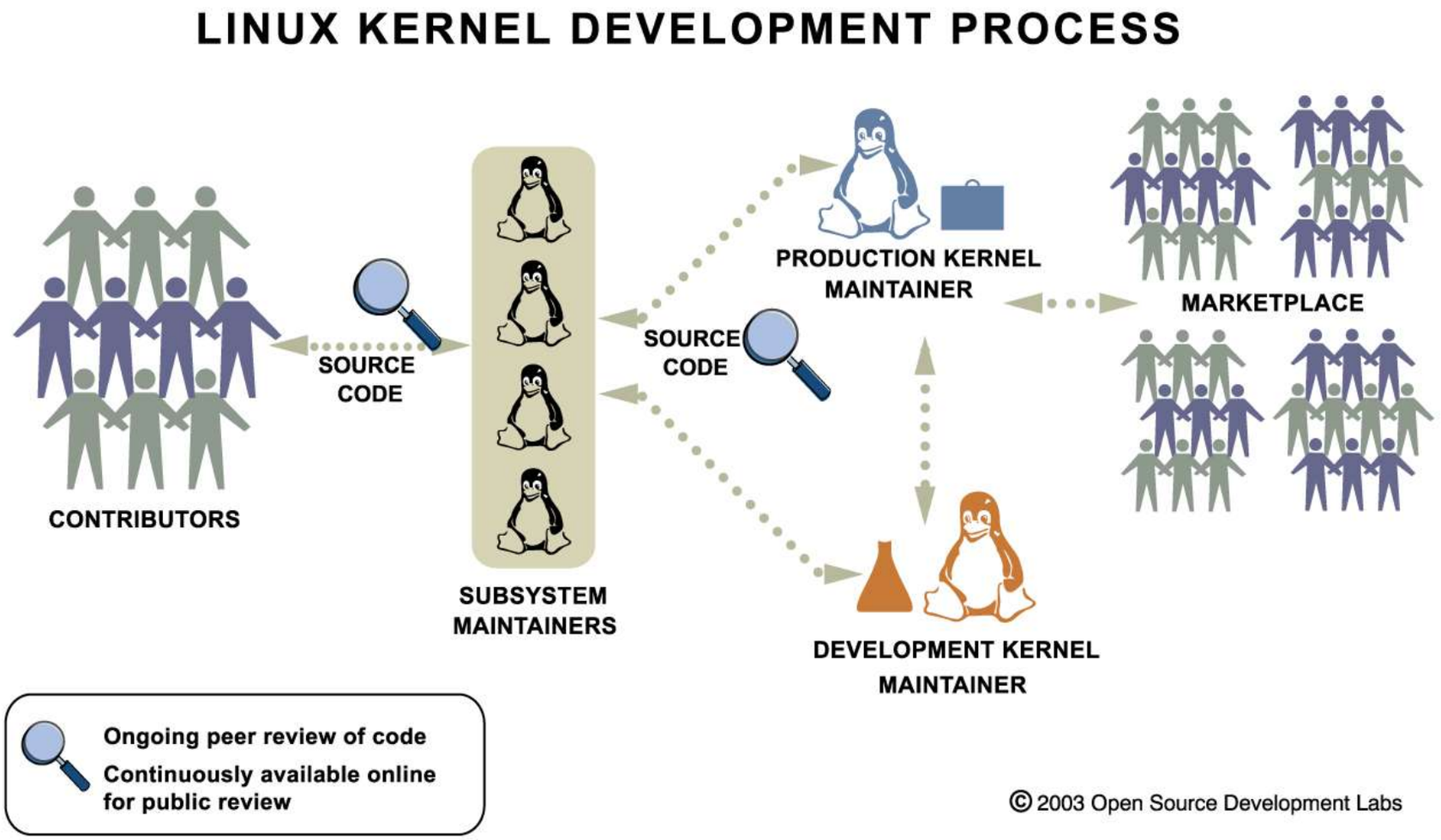


Noyau Linux

- Ordonnanceur - Scheduler
  - **3 domaines ou types de tâches**
    - **Domaine temps réel**
      - Contraintes de temps d'exécution élevées
      - Fréquence d'exécution garantie
    - **Domaine entrées/sorties**
      - Attente de disponibilité des périphériques
    - **Domaine CPU**
      - Temps consacré aux calculs
  - **Tranche de temps CPU – time slice**
    - Durée d'exécution d'un processus sur un cœur
  - **Préemption**
    - Interruption d'un processus par un second de priorité plus élevée

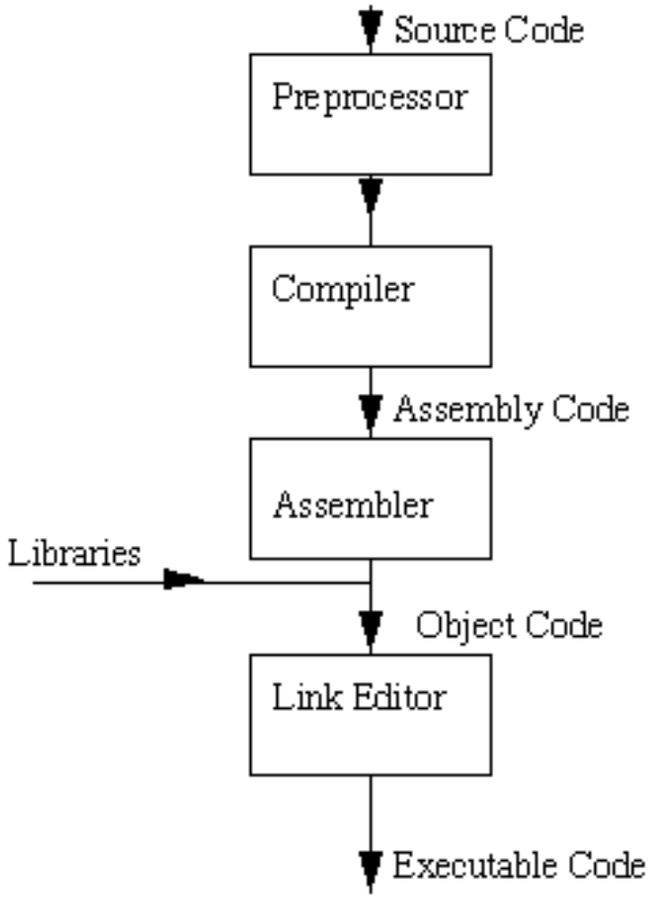


Noyau Linux


LINUX KERNEL DEVELOPMENT PROCESS
CONTRIBUTORS
SOURCE CODE
SUBSYSTEM MAINTAINERS
SOURCE CODE
PRODUCTION KERNEL MAINTAINER
MARKETPLACE
DEVELOPMENT KERNEL MAINTAINER
Ongoing peer review of code
Continuously available online for public review
© 2003 Open Source Development Labs

Logiciel Libre & Licences

- Code source → code exécutable
  - **Tout programme est écrit dans un langage**
    - Exemple : le noyau Linux est écrit en Langage C
    - Le code source n'est pas directement utilisable
  - **Compilation**
    - Transformation du code source en code exécutable
    - Transformation inverse «impossible»
    - Code exécutable = binaire
  - **Logiciel propriétaire**
    - Droit d'utilisation limité d'un code exécutable
  - **Logiciel libre**
    - Accès au code source
    - Droit d'utilisation, d'échange, de modification et de redistribution



Logiciel Libre & Licences

- Licences de Logiciel Libre
  - **Licence BSD → restrictions possibles**
    - Création de versions propriétaires autorisée
    - Restrictions possibles sur les droits de redistribution
    - Restrictions rarement appliquées dans les faits
  - **Licence GNU → Copyleft**
    - Copyright != Copyleft
    - Principe de protection du Logiciel libre et des concepteurs
    - Restrictions interdites sur les conditions de redistribution

Logiciel Libre & Licences

- Application du Copyleft
  - **Appliquer un copyright sur le logiciel**
  - **Fixer les conditions de distribution**

    «Donner à tout utilisateur le droit d'utiliser, de modifier et de redistribuer le programme sans changer les conditions de distribution
  - **Le code source et les libertés associées sont inséparables**
    - http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.fr.html

Projets OpenSource

- Applications OpenSource & systèmes GNU/Linux
  - **Développements parallèles**
    - Évolutions, processus et méthodes
  - **1er exemple : les services Internet**
    - Bind : noms de domaines
    - Postfix : courrier électronique
    - Apache : serveur web
    - http://survey.netcraft.com
  - **Terminologie OpenSource**
    - Plus que la simple diffusion du code source Libre redistribution
    - Modifications distribuées dans les mêmes conditions que l'original
    - Restrictions possibles sur la redistribution des correctifs
    - Licence sans restrictions sur d'autres logiciels associés

Projets OpenSource

- Modèle de développement
  - **Conditions uniques !**
    - Capitalisation de compétences sur la durée (~30 ans)
    - Processus d'assurance qualité éprouvé
    - Population de développeurs très importante
  - **Écosystèmes biens structurés**
    - Grands acteurs : Google, Intel, IBM
    - Fondations : Mozilla, LibreOffice
    - http://www.opensource.org/

Projets OpenSource

- Communautés & Outils de travail collaboratif
  - **Développement**
    - Services en ligne - github et gitorious
    - Fermes de compilation
      - http://savannah.gnu.org/
      - http://alioth.debian.org/
  - **Répertoires de projets OpenSource**
    - Métriques : qualité, popularité, dynamique de développement
    - http://freecode.com/
    - http://sourceforge.net/

Distribution

- Distributions GNU/Linux & BSD
  - **Canaux de diffusion du logiciel libre**
  - **Distribution GNU/Linux = association**
    - Noyau
    - Un ou plusieurs Shells
    - Un ensemble d'applications
  - **Composants distribués sous forme de paquets**
    - Code binaire exécutable
    - Configuration type
  - **Gestion de paquets**
    - Principal enjeu dans la vie d'une distribution
    - http://distrowatch.com/

Distribution

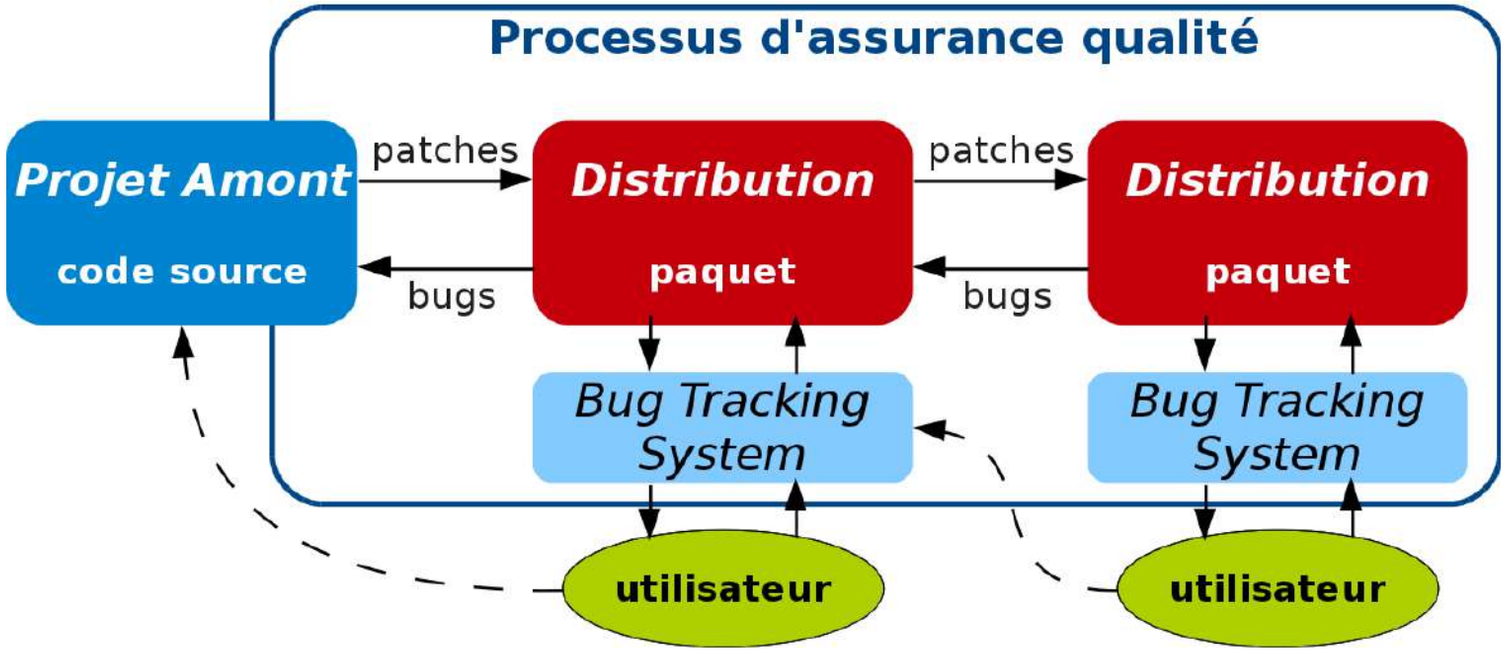
- 2 logiques s'opposent
  - **Publier très régulièrement → utilisateurs**
    - Fournir les outils les plus récents
    - Fournir l'interface la plus attrayante
  - **Publier en fonction de la qualité → infrastructure**
    - Fournir les outils qui satisfont les critères de qualité
    - Garantir la continuité de service
  - **Choix d'une application parmi n**
    - Équivalence entre qualité du code et gestion de paquet
  - **Responsable de paquet : un rôle essentiel**
    - Capitalisation des compétences d'exploitation
    - Qualités humaines dans la coordination
    - Démarche qualité lors des évolutions

Distribution

- Choix d'une distribution
  - **2 critères essentiel pour l'exploitation**
  - **Facilité d'adaptation**
    - Obtenir une configuration type par contexte
    - Bénéficier de l'expérience des responsables de paquets
  - **Continuité lors des mises à jour**
    - Cohérence des évolutions et corrections
    - Réinstallation impossible
  - **Adaptation + évolution continue**
    - Continuité de service
    - Haute disponibilité

Distribution

- Relations & filiations entre distributions
  - **Assurance qualité & coordination**
    - Exemple : Debian → Ubuntu → LinuxMint
    - Modèle «pipeline»



Distribution

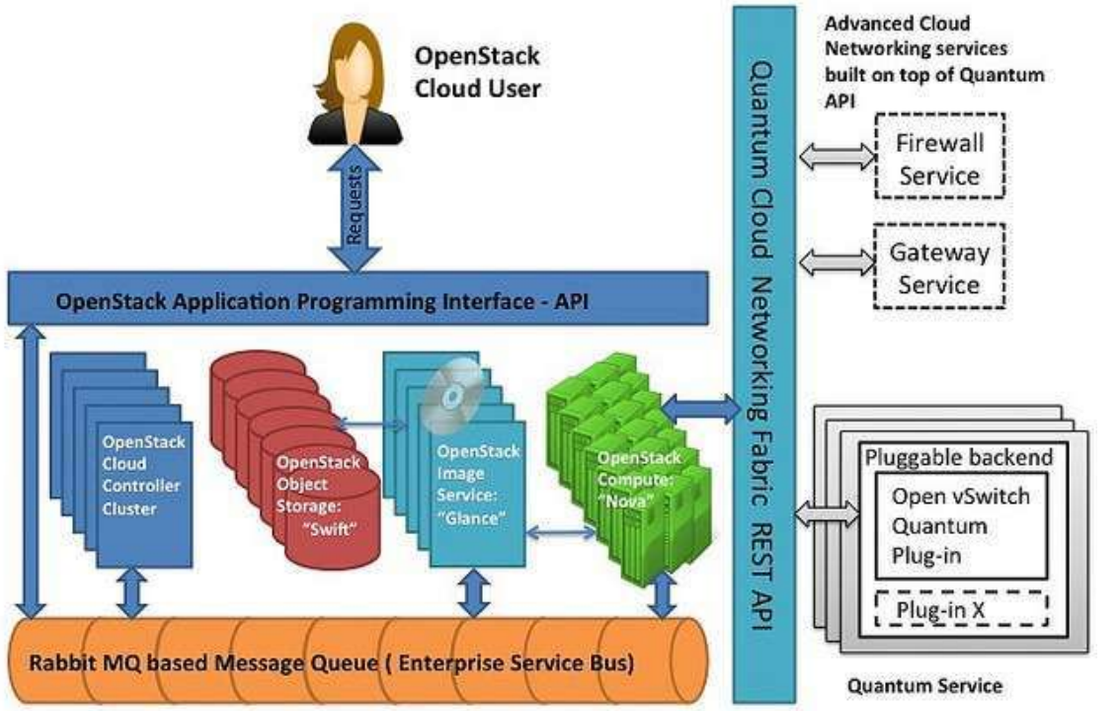
- Debian GNU/Linux
  - **Évolution cohérente et continue depuis 1993**
  - **Contrat social + Principes du logiciel libre selon Debian**
    - Règles à suivre pour garantir qu'un logiciel est bien libre
    - http://www.debian.org/social_contract.html
  - **Charte Debian**
    - Procédure qualité du projet
    - http://www.debian.org/devel/index.fr.html
  - **Gestionnaire de paquets APT**
    - Synthèse de toutes les qualités de la distribution
      - Continuité indépendante des versions
      - Adaptabilité en séparant la configuration de l'application
      - Automatisation de la publication des correctifs de sécurité

Distribution

- Debian GNU/Linux
  - **Choix pédagogique**
    - Mille et unes distributions spécialisées
    - Très peu de distributions généralistes
  - **Transparence des processus**
    - Qualité : http://packages.qa.debian.org
    - Sécurité : http://www.debian.org/security/
  - **Processus métiers difficiles à illustrer**
    - Coût d'accès au support
    - Diffusion restreinte de l'information
    - Difficulté d'accès à l'information
    - Communautés peu ouvertes

Bilan séance 1

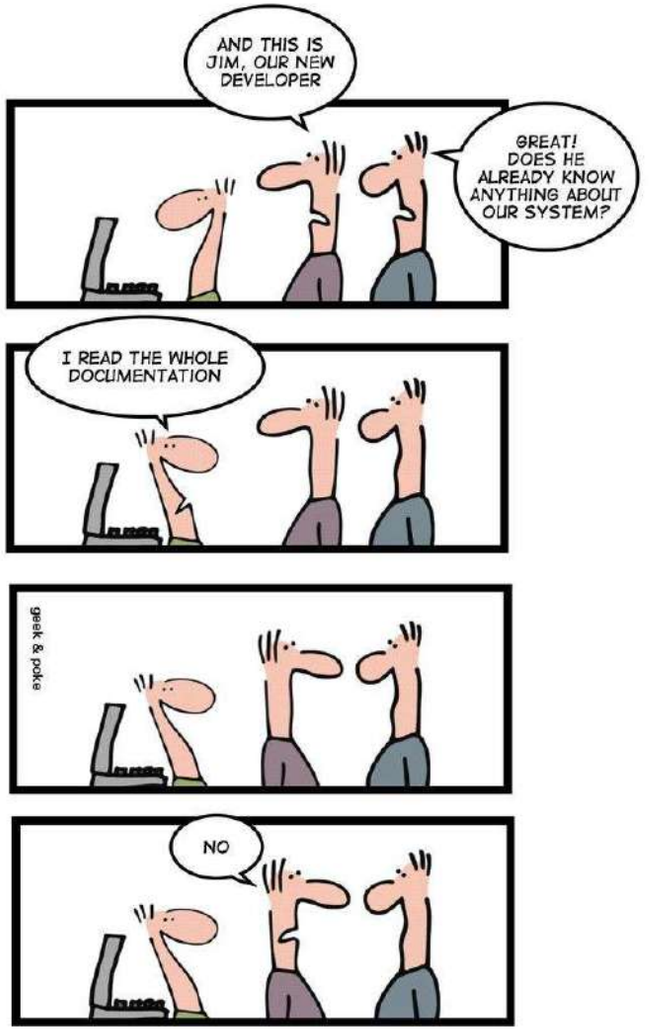
- Logiciels Libres & Projets OpenSource
  - **Rôle majeur dans le monde des technologies de l'information**
    - Modèle de développement unique et éprouvé
    - «La Cathédrale» vs. «Le Bazar»
  - **Écosystèmes innovants**
    - Exemple : OpenStack
    - http://openstack.org/community/companies/
  - **Espaces d'échange**
  - **Espaces d'accès à l'information**
  - **L'Internet a toujours progressé avec les logiciels libres**



OpenStack + Quantum Integration Architecture

Bilan séance 1

- Étapes du développement des systèmes Unix
  - **Histoire «continue» sur plus de 30 ans**
    - Histoire + Mémoire = culture
    - Opposition entre culture et obscurantisme
    - Savoir-faire != «recettes de cuisine»
  - **Coût d'apprentissage important**
    - Investissement sur le long terme
    - Capitalisation des savoir-faire = autonomie
  - **Il faut être motivé !**



Ressources

- Cahier de l’Admin Debian
  - http://raphaelhertzog.fr/livre/cahier-admin-debian/
- Formation Debian GNU/Linux
  - http://formation-debian.via.ecp.fr/
- Framabook
  - Unix. Pour aller plus loin avec la ligne de commande
  - http://framabook.org/unix-pour-aller-plus-loin-avec-la-ligne-de-commande
- Manuel d'installation Debian
  - http://www.debian.org/releases/stable/installmanual