

Le logiciel libre : une révolution informatique partie du milieu universitaire qui touche désormais le grand public

Filippo Rusconi, Ph.D.¹

¹Laboratoire de chimie physique
UMR CNRS 8000 — Université Paris-Sud — Orsay
<filippo.rusconi@u-psud.fr>

Université inter-âges — Versailles — 12 novembre 2013

Outline

- 1 Introduction**
 - Quelques questions pour situer l'auditoire
 - Quelques définitions
- 2 Historique**
 - Des anciens temps à nos jours
- 3 Deux projets majeurs**
 - Le système GNU et Linux
- 4 Pourquoi la liberté ?**
 - La recherche, les universités, le secteur public
 - Les entreprises, internet & grand public
- 5 Impacts sociétaux**
 - Quelques entreprises chevauchent la vague
 - Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers
- 6 Enjeux civiques**
 - Lorsque le pouvoir politique et l'administration biaisent la notion de démocratie

- Qu'est-ce qu'un **logiciel** ?
- Un logiciel « **open source** » ?
- Un logiciel « **libre** » ?

Définitions techniques

Un logiciel... est un programme d'ordinateur

- Le programmeur écrit du code **texte** « humain » ;
- Le code texte est **compilé** → code **binaire** ;

```

print.c - Kate
File Edit View Projects Bookmarks >
+ New Open Back >
Projects Documents
#include "stdio.h"

main()
{
    printf("\nHello, world\n");
}
Line: 8 Col: 1    INS LINE UTF-8 ...
Current Project
  
```

```

print.o  print.exe
0000:0360 11001000 00001000 01100000 00000000 00000000 00000000
0000:0368 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
0000:0380 00000100 00100000 00000000 00100000 10000101 00000000
0000:03C0 00001000 11000011 00000000 00000000 00000000 00000000
0000:0300 11111111 00110101 11010010 00000100 00100000 00100000
0000:03E0 11111111 00100101 11010010 00000100 00100000 00100000
0000:03F0 11111111 00100101 11010010 00000100 00100000 00100000
0000:0400 11111111 00100101 11000010 00000100 00100000 00100000
0000:0410 00110001 11101101 01001001 10001001 11010001 11010001
0000:0420 11000111 11000000 10110000 00000101 01000000 01000000
0000:0430 11111100 00000100 01000000 00000000 11101000 11101000
0000:0440 10111000 11100111 00001000 00100000 00000000 00000000
0000:0450 01001000 10001001 11100101 01110111 00000010 00000010
0000:0460 11110100 01011101 10111111 11100000 00001100 00001100
0000:0470 10111000 11100000 00001000 00110000 00000000 00000000
0000:0480 01001000 10001001 11100101 01001000 10001100 10001100
0000:0490 01001000 11010001 11111110 01110101 00000010 00000010
0000:04A0 11110100 01011101 10111111 11100000 00001100 00001100
0000:04B0 10000000 00111101 00101001 00000100 00100000 00100000
0000:04C0 11111111 11111111 01011101 11001010 00000101 00000101
0000:04E0 01001000 10000001 00111101 11101000 00000001 00000001
0000:04E8 10000101 11000000 01110100 00001000 01010101 01010101
0000:04F0 11101001 01110111 11111111 11111111 11111111 11111111
0000:0500 10111111 11000100 00000101 01000000 00000000 00000000
0000:0510 11000011 10010000 10001000 00001000 00001000 00001000
0000:0520 01001000 10001001 01101100 00100100 11011000 11011000
0000:0530 00000000 01001100 10001101 00101010 01111000 01111000
0000:0540 00100100 11101000 01001100 10001001 01110100 01110100
0000:05E0 01001000 10000001 00111101 11101000 00000001 00000001
  
```

```

~/labo/communications/talks/informatique-libre-univ-versailles-20131112/figures : bash - Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
rusconi@roma:~/labo/communications/talks/informatique-libre-univ-versailles-20131112/figures$ ./print.exe
Hello, world
rusconi@roma:~/labo/communications/talks/informatique-libre-univ-versailles-20131112/figures$
  
```

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« General Public License »)*

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« General Public License »)*

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« General Public License »)*

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« General Public License »)*

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« General Public License »)*

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« General Public License »)*

Définitions légales/juridiques

Un logiciel « libre » garantit les quatre libertés suivantes :

- 0. *The freedom to run the program for **any** purpose ;*
- 1. *The freedom to **study** how the program works and **adapt** it to **your** needs ;*
- 2. *The freedom to **redistribute** copies so you can **help** your neighbor ;*
- 3. *The freedom to **improve** the program and **release** your improvements to the public, so that the whole community **benefits**.*
- ⇒ *Le code source doit être systématiquement **disponible**.*
- *License libre GNU GPL (« **General Public License** »)*

Définitions légales/juridiques

Définition « commerciale » d'un logiciel « **open source** » :

- En anglais, logiciel libre se dit “*free software*”, c'est-à-dire « logiciel libre/gratuit » ;
- Les entreprises privées n'aiment pas la notion de **gratuité** : vers qui se retourner en cas de pépin ?
- “*Open Source Initiative*” (<http://opensource.org/>) certifie les licences libres (Eric Raymond and Bruce Perens) ;
- 70 licences libres différentes sont listées actuellement, dont une dizaine sont ultra-populaires ;

Définitions légales/juridiques

Définition « commerciale » d'un logiciel « **open source** » :

- En anglais, logiciel libre se dit “*free software*”, c'est-à-dire « logiciel libre/gratuit » ;
- Les entreprises privées n'aiment pas la notion de **gratuité** : vers qui se retourner en cas de pépin ?
- “*Open Source Initiative*” (<http://opensource.org/>) certifie les licences libres (Eric Raymond and Bruce Perens) ;
- 70 licences libres différentes sont listées actuellement, dont une dizaine sont ultra-populaires ;

Définitions légales/juridiques

Définition « commerciale » d'un logiciel « **open source** » :

- En anglais, logiciel libre se dit “*free software*”, c'est-à-dire « logiciel libre/gratuit » ;
- Les entreprises privées n'aiment pas la notion de **gratuité** : vers qui se retourner en cas de pépin ?
- “*Open Source Initiative*” (<http://opensource.org/>) certifie les licences libres (Eric Raymond and Bruce Perens) ;
- 70 licences libres différentes sont listées actuellement, dont une dizaine sont ultra-populaires ;

Définitions légales/juridiques

Définition « commerciale » d'un logiciel « **open source** » :

- En anglais, logiciel libre se dit “*free software*”, c'est-à-dire « logiciel libre/gratuit » ;
- Les entreprises privées n'aiment pas la notion de **gratuité** : vers qui se retourner en cas de pépin ?
- “*Open Source Initiative*” (<http://opensource.org/>) certifie les licences libres (Eric Raymond and Bruce Perens) ;
- 70 licences libres différentes sont listées actuellement, dont une dizaine sont ultra-populaires ;

Historique : des anciens temps à nos jours

Le logiciel à l'orée de l'informatique moderne (1950-1975)...

... Était tout sauf propriétaire

- On vendait une **machine**, pas le logiciel ;
- Chaque nouvelle machine avait un système d'exploitation écrit dans un nouveau langage ;
- À chaque nouvelle installation, la configuration/compilation du système était faite **devant l'utilisateur**.



Le logiciel de la fin des années '70 jusqu'aux années 2000...

... Était tout sauf libre

- Ce qui était vendu était un *package* ordinateur + système d'exploitation. On quittait le modèle « universitaire » de l'informatique de l'époque ;
- Le logiciel d'exploitation devenait un argument de vente et par là devenait une manière de « piéger » l'utilisateur, qui devenait un consommateur passif ;
- Les premières restrictions sur la liberté de modification/redistribution sont formalisées par intérêt commercial dès la fin des années 70 ;
- Richard Stallman, chercheur au lab. IA du MIT, est révolté et invente le concept de « *Free{dom} Software* » (logiciel libre) ;
- 1976 : William Gates (Bill) publie un manifeste pour pousser les « *hobbistes* » à respecter son code propriétaire (basic).

Le logiciel de la fin des années '70 jusqu'aux années 2000...

... Était tout sauf libre

- Ce qui était vendu était un *package* ordinateur + système d'exploitation. On quittait le modèle « universitaire » de l'informatique de l'époque ;
- Le logiciel d'exploitation devenait un argument de vente et par là devenait une manière de « piéger » l'utilisateur, qui devenait un consommateur passif ;
- Les premières restrictions sur la liberté de modification/redistribution sont formalisées par intérêt commercial dès la fin des années 70 ;
- Richard Stallman, chercheur au lab. IA du MIT, est révolté et invente le concept de « *Free{dom} Software* » (logiciel libre) ;
- 1976 : William Gates (Bill) publie un manifeste pour pousser les « *hobbistes* » à respecter son code propriétaire (basic).

Le logiciel de la fin des années '70 jusqu'aux années 2000...

... Était tout sauf libre

- Ce qui était vendu était un *package* ordinateur + système d'exploitation. On quittait le modèle « universitaire » de l'informatique de l'époque ;
- Le logiciel d'exploitation devenait un argument de vente et par là devenait une manière de « piéger » l'utilisateur, qui devenait un consommateur passif ;
- Les premières restrictions sur la liberté de modification/redistribution sont formalisées par intérêt commercial dès la fin des années 70 ;
- Richard Stallman, chercheur au lab. IA du MIT, est révolté et invente le concept de « *Free{dom} Software* » (logiciel libre) ;
- 1976 : William Gates (Bill) publie un manifeste pour pousser les « *hobbistes* » à respecter son code propriétaire (basic).

Le logiciel de la fin des années '70 jusqu'aux années 2000...

... Était tout sauf libre

- Ce qui était vendu était un *package* ordinateur + système d'exploitation. On quittait le modèle « universitaire » de l'informatique de l'époque ;
- Le logiciel d'exploitation devenait un argument de vente et par là devenait une manière de « piéger » l'utilisateur, qui devenait un consommateur passif ;
- Les premières restrictions sur la liberté de modification/redistribution sont formalisées par intérêt commercial dès la fin des années 70 ;
- Richard Stallman, chercheur au lab. IA du MIT, est révolté et invente le concept de « *Free{dom} Software* » (logiciel libre) ;
- 1976 : William Gates (Bill) publie un manifeste pour pousser les « *hobbités* » à respecter son code propriétaire (basic).

Le logiciel de la fin des années '70 jusqu'aux années 2000...

... Était tout sauf libre

- Ce qui était vendu était un *package* ordinateur + système d'exploitation. On quittait le modèle « universitaire » de l'informatique de l'époque ;
- Le logiciel d'exploitation devenait un argument de vente et par là devenait une manière de « piéger » l'utilisateur, qui devenait un consommateur passif ;
- Les premières restrictions sur la liberté de modification/redistribution sont formalisées par intérêt commercial dès la fin des années 70 ;
- **Richard Stallman**, chercheur au lab. IA du MIT, est révolté et invente le concept de « *Free{dom} Software* » (logiciel libre) ;
- 1976 : William Gates (Bill) publie un manifeste pour pousser les « *hobbités* » à respecter son code propriétaire (basic).

Le logiciel de la fin des années '70 jusqu'aux années 2000...

... Était tout sauf libre

- Ce qui était vendu était un *package* ordinateur + système d'exploitation. On quittait le modèle « universitaire » de l'informatique de l'époque ;
- Le logiciel d'exploitation devenait un argument de vente et par là devenait une manière de « piéger » l'utilisateur, qui devenait un consommateur passif ;
- Les premières restrictions sur la liberté de modification/redistribution sont formalisées par intérêt commercial dès la fin des années 70 ;
- Richard Stallman, chercheur au lab. IA du MIT, est révolté et invente le concept de « *Free{dom} Software* » (logiciel libre) ;
- 1976 : William Gates (Bill) publie un manifeste pour pousser les « *hobbitistes* » à respecter son code propriétaire (basic).

Différences entre modèles de développement privés et modèles libres

Logiciels propriétaires

- Développement **pyramidal** : un chef de projet commande un bataillon de développeurs ;
- Objectif numéro 1 : faire du **profit** ;
- ⇒ Mettre sur le **marché** le plus tôt possible (même du logiciel non fini) ;
- ⇒ Les utilisateurs paient le logiciel pour le **déboguer** (exemple : Windows Vista) ;
- ⇒ Les rapports de bogue ne sont pas appréciés et sont virtuellement **inutiles** (ralentissent la mise sur le marché) ;
- Toute nouvelle version est en gros purement « **cosmétique** » .

Différences entre modèles de développement privés et modèles libres

Logiciels libres

- Développement **horizontal** : personne ne commande personne ;
- Objectif numéro 1 : **ajouter** des fonctionnalités / **stabiliser** le code ;
- ⇒ Toute nouvelle contribution peut être utile ;
- ⇒ Le logiciel est publié (« *released* ») **quand il est prêt** (pas d'impératif commercial) ;
- ⇒ Les rapports de bogue sont **recherchés passionément** ;
- Le développement de l'**internet** a été un moteur irremplaçable dans ce modèle.

Deux projets majeurs nés il y a longtemps,
qui fondent l'informatique d'aujourd'hui :

GNU
et
Linux

La révolution du logiciel libre intervient dès la fin des années '80

Richard Stallman fonde le projet GNU

- 1984 : lancement du projet de **système d'exploitation entièrement libre GNU** ("GNU is Not Unix") ;
- 1985 : lancement de la « **Free Software Foundation** » ;
- 1989 : sortie de la licence libre GPL par Richard Stallman ;



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Richard_Stallman_at_mic.jpg

Un système d'exploitation : un orchestre complexe de programmes menés par un chef unique

GNU : un orchestre complet entièrement libre

Une nébuleuse de petits programmes essentiels

- GNU libc : librairie socle sur laquelle tout est fondé ;
- GNU CC (compiler collection) : compilateurs de code ;
- GNU emacs : éditeur de texte surpuissant ;
- GNU make/libtool/autotools : outils de développement essentiels ;
- GNU sed/awk/grep : utilitaires d'édition en flux ;
- GNU tar/gzip : utilitaires de compression ;
- GNU octave/scientific library : mathématiques/calcul numérique ;
- GNU ... : logiciels de musique, d'imagerie, ... de tout !

Quelques données

- Démarrage de la vie « publique » en 1984 ;
- Richard Stallman est toujours le « benevolent dictator » qui adoube les projets sur des critères techniques et éthiques ;
- Développement international fondé sur le savoir-faire de milliers de développeurs UNIX ;
- Philosophie UNIX : faire **une** seule chose, mais la faire **bien** ;
- A produit des programmes d'une complexité intellectuelle rare ;
- Est principalement écrit en langages C/C++ ;

La révolution du logiciel libre intervient dès la fin des années '80

Linus Torvalds lance le projet de noyau Linux

- 1991 : appel par Linus Torvalds pour l'aider à perfectionner un programme qui deviendra le noyaux **Linux** :

« Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-) »

Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)

- Coup de génie : employer la licence libre **GPL**.



Un système d'exploitation : un ensemble complexe de programmes

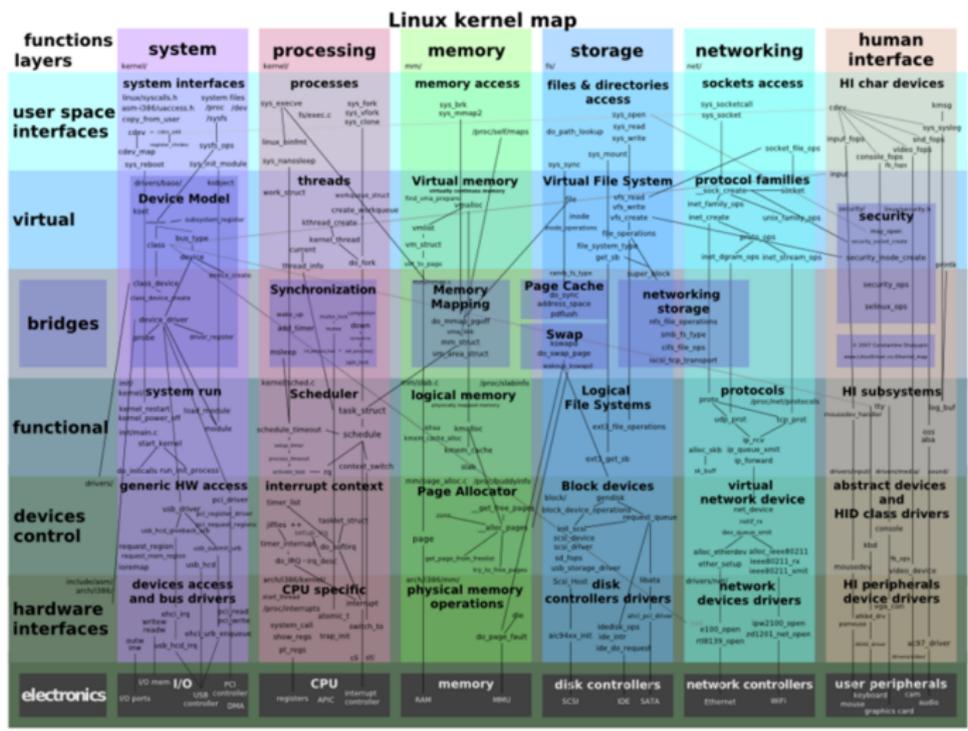
Linux : le chef d'orchestre

Le chef d'orchestre du système d'exploitation : le noyau

- L'objectif du projet Linux est de produire le noyau qui permet de faire tourner le système GNU (ou autre) ;
- Le noyau organise le travail du système dans son ensemble ;

Le système GNU et Linux

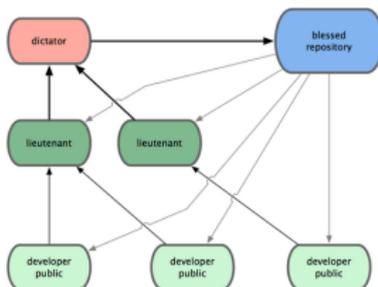
Le chef d'orchestre à l'œuvre



Quelques données

- Démarrage de la vie « publique » en 1991 ;
- Linus Torvalds est toujours le « benevolent dictator » ;
- Développement international fondé sur le savoir-faire de milliers de développeurs UNIX ;
- A fait l'objet de 463 136 modifications par 11 661 contributeurs et représente 16 278 443 lignes de code ;
- Est principalement écrit en langage C ;
- Correspond à un investissement humain de 5 276 années-homme (modèle COCOMO) depuis février 2002 jusqu'à maintenant ;

Linux est développé grâce à l'internet



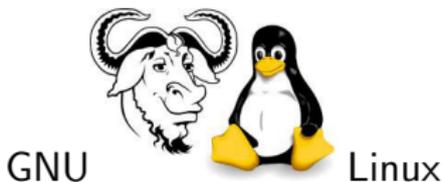
La plus grande flexibilité possible

- Chaque développeur dispose de **tout** le code source ;
- Chaque développeur **modifie** localement le code source ;
- Chaque développeur **alerte** un lieutenant et l'invite à « **tirer** » le nouveau code finalisé ;
- Le **dictateur bienveillant** teste et accepte/refuse le nouveau code.

Le système GNU tourne avec le noyau Linux

Analogie avec la musique : l'orchestre

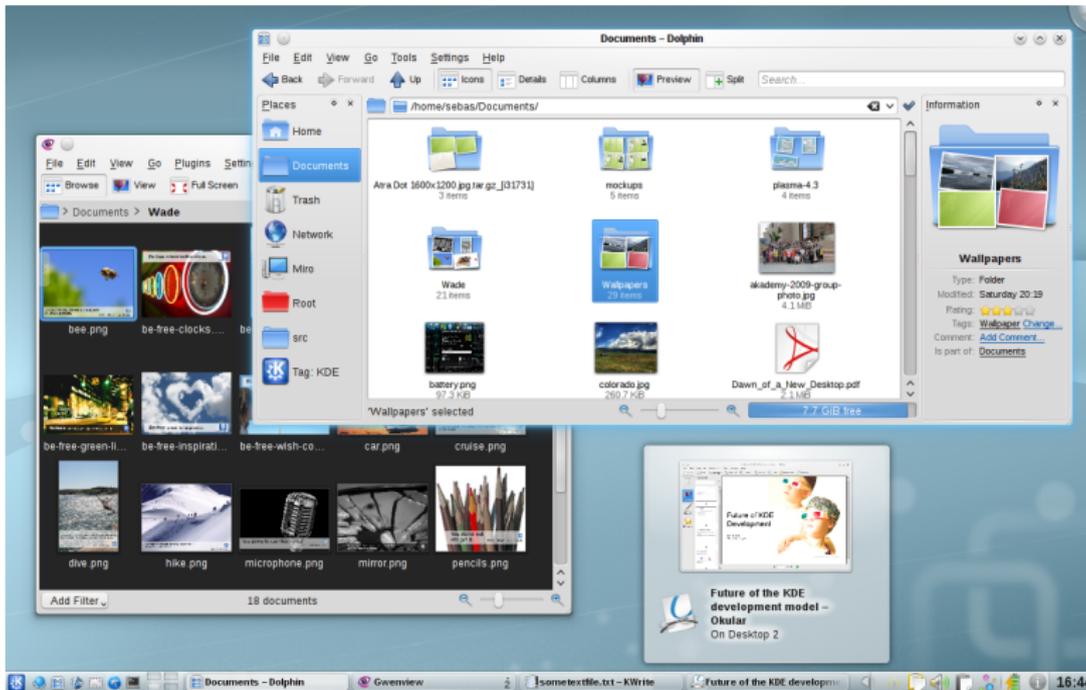
- Pour jouer, un orchestre a besoin d'un chef (**noyau Linux**) ;
- Le chef d'orchestre dirige les musiciens (**nébuleuse GNU**) ;
- Le chef d'orchestre tire sa légitimité des musiciens :
- ⇒ L'ensemble GNU et Linux, s'appelle **GNU/Linux**.



Le noyau Linux est développé en utilisant les outils de développement GNU

Le système GNU et Linux

Un système GNU/Linux entièrement libre est... beau et performant



Deux fourmilières de tailles bien différentes : Linux et Python

Python

- Python : langage de script puissant et répandu ;
- « Seulement » un million de lignes de code.

Pourquoi la liberté est-elle une valeur sûre ?

La liberté est consubstantielle avec la recherche (mais pas seulement)

- Un chercheur **doit** connaître ses outils (Soc. Améric. Math) ;
- Modifiabilité de **tout** le système pour **apprendre** ;
- Flexibilité des solutions logicielles pour des besoins très spécifiques ;
- Les **performances** techniques (Bioinformatique) ;
- Coûts (systèmes hautes performances à des milliers de processeurs, licences propriétaires ingérables **financièrement**).

La liberté est consubstantielle avec la recherche (mais pas seulement)

- Un chercheur **doit** connaître ses outils (Soc. Améric. Math) ;
- Modifiabilité de **tout** le système pour **apprendre** ;
- Flexibilité des solutions logicielles pour des besoins très spécifiques ;
- Les **performances** techniques (Bioinformatique) ;
- Coûts (systèmes hautes performances à des milliers de processeurs, licences propriétaires ingérables **financièrement**).

La liberté est consubstantielle avec la recherche (mais pas seulement)

- Un chercheur **doit** connaître ses outils (Soc. Améric. Math) ;
- Modifiabilité de **tout** le système pour **apprendre** ;
- Flexibilité des solutions logicielles pour des besoins très spécifiques ;
- Les **performances** techniques (Bioinformatique) ;
- Coûts (systèmes hautes performances à des milliers de processeurs, licences propriétaires ingérables **financièrement**).

La liberté est consubstantielle avec la recherche (mais pas seulement)

- Un chercheur **doit** connaître ses outils (Soc. Améric. Math) ;
- Modifiabilité de **tout** le système pour **apprendre** ;
- Flexibilité des solutions logicielles pour des besoins très spécifiques ;
- Les **performances** techniques (Bioinformatique) ;
- Coûts (systèmes hautes performances à des milliers de processeurs, licences propriétaires ingérables **financièrement**).

La liberté est consubstantielle avec la recherche (mais pas seulement)

- Un chercheur **doit** connaître ses outils (Soc. Améric. Math) ;
- Modifiabilité de **tout** le système pour **apprendre** ;
- Flexibilité des solutions logicielles pour des besoins très spécifiques ;
- Les **performances** techniques (Bioinformatique) ;
- Coûts (systèmes hautes performances à des milliers de processeurs, licences propriétaires ingérables **financièrement**).

La liberté est consubstantielle avec la recherche (mais pas seulement)

- Un chercheur **doit** connaître ses outils (Soc. Améric. Math) ;
- Modifiabilité de **tout** le système pour **apprendre** ;
- Flexibilité des solutions logicielles pour des besoins très spécifiques ;
- Les **performances** techniques (Bioinformatique) ;
- Coûts (systèmes hautes performances à des milliers de processeurs, licences propriétaires ingérables **financièrement**).

- La NASA utilise Debian GNU/Linux pour les portables de la Station Spatiale Internationale ;
“We migrated key functions from Windows to Linux because we needed an operating system that was stable and reliable – one that would give us in-house control. So if we needed to patch, adjust or adapt, we could.”
- Le CERN, l'ESRF et le Fermilab utilisent GNU/Linux pour toutes ou partie de leurs activités (le LHC en particulier) ;
- Le Very Large Telescope utilise GNU/Linux pour l'analyse 3D des images du ciel ;

- La NASA utilise Debian GNU/Linux pour les portables de la Station Spatiale Internationale ;
“We migrated key functions from Windows to Linux because we needed an operating system that was stable and reliable – one that would give us in-house control. So if we needed to patch, adjust or adapt, we could.”
- Le CERN, l'ESRF et le Fermilab utilisent GNU/Linux pour toutes ou partie de leurs activités (le LHC en particulier) ;
- Le Very Large Telescope utilise GNU/Linux pour l'analyse 3D des images du ciel ;

- Les ordinateurs hautes performances les mieux classés utilisent GNU/Linux ;
- GNU/Linux est utilisé en robotique (systèmes embarqué, taille du code) ;
- D'innombrables agences d'état (nationales ou étrangères, locales ou nationales) utilisent GNU/Linux : hôpitaux, écoles, ministères, municipalité de Munich, gendarmerie française. . .

- Les ordinateurs hautes performances les mieux classés utilisent GNU/Linux ;
- GNU/Linux est utilisé en robotique (systèmes embarqué, taille du code) ;
- D'innombrables agences d'état (nationales ou étrangères, locales ou nationales) utilisent GNU/Linux : hôpitaux, écoles, ministères, municipalité de Munich, gendarmerie française. . .

La liberté est bonne pour les entreprises. . . aussi

- Économies : une entreprise doit payer des licences par nombre de processeurs (IBM, Google, Facebook, Ministère des finances, Ministère de l'éducation, Gendarmerie nationale. . .) ;
- Une entreprise vraiment pointue veut modifier le code source du système d'exploitation. Le faire librement garantit rapidité et confidentialité (Google, systèmes d'armement) ;
- La gestion du réseau (privé) d'une entreprise doit être sûre et facilement paramétrable (serveurs, interfaces public/privé ; IBM ou toute autre société multinationale) ;
- ⇒ L'**écologie** du logiciel libre est bénéfique sous plusieurs aspects pour les sociétés ;
- **Internet** a fonctionné sous UNIX et maintenant bascule inexorablement sous GNU/Linux (routeurs, messagerie. . .).

La liberté est bonne pour les entreprises. . . aussi

- Économies : une entreprise doit payer des licences par nombre de processeurs (IBM, Google, Facebook, Ministère des finances, Ministère de l'éducation, Gendarmerie nationale. . .) ;
- Une entreprise vraiment pointue veut modifier le code source du système d'exploitation. Le faire librement garantit rapidité et confidentialité (Google, systèmes d'armement) ;
- La gestion du réseau (privé) d'une entreprise doit être sûre et facilement paramétrable (serveurs, interfaces public/privé ; IBM ou toute autre société multinationale) ;
- ⇒ L'**écologie** du logiciel libre est bénéfique sous plusieurs aspects pour les sociétés ;
- **Internet** a fonctionné sous UNIX et maintenant bascule inexorablement sous GNU/Linux (routeurs, messagerie. . .).

La liberté est bonne pour les entreprises. . . aussi

- Économies : une entreprise doit payer des licences par nombre de processeurs (IBM, Google, Facebook, Ministère des finances, Ministère de l'éducation, Gendarmerie nationale. . .) ;
- Une entreprise vraiment pointue veut modifier le code source du système d'exploitation. Le faire librement garantit rapidité et confidentialité (Google, systèmes d'armement) ;
- La gestion du réseau (privé) d'une entreprise doit être sûre et facilement paramétrable (serveurs, interfaces public/privé ; IBM ou toute autre société multinationale) ;
- ⇒ L'**écologie** du logiciel libre est bénéfique sous plusieurs aspects pour les sociétés ;
- **Internet** a fonctionné sous UNIX et maintenant bascule inexorablement sous GNU/Linux (routeurs, messagerie. . .).

La liberté est bonne pour les entreprises. . . aussi

- Économies : une entreprise doit payer des licences par nombre de processeurs (IBM, Google, Facebook, Ministère des finances, Ministère de l'éducation, Gendarmerie nationale. . .) ;
- Une entreprise vraiment pointue veut modifier le code source du système d'exploitation. Le faire librement garantit rapidité et confidentialité (Google, systèmes d'armement) ;
- La gestion du réseau (privé) d'une entreprise doit être sûre et facilement paramétrable (serveurs, interfaces public/privé ; IBM ou toute autre société multinationale) ;
- ⇒ L'**écologie** du logiciel libre est bénéfique sous plusieurs aspects pour les sociétés ;
- **Internet** a fonctionné sous UNIX et maintenant bascule inexorablement sous GNU/Linux (routeurs, messagerie. . .).

La liberté est bonne pour les entreprises. . . aussi

- Économies : une entreprise doit payer des licences par nombre de processeurs (IBM, Google, Facebook, Ministère des finances, Ministère de l'éducation, Gendarmerie nationale. . .) ;
- Une entreprise vraiment pointue veut modifier le code source du système d'exploitation. Le faire librement garantit rapidité et confidentialité (Google, systèmes d'armement) ;
- La gestion du réseau (privé) d'une entreprise doit être sûre et facilement paramétrable (serveurs, interfaces public/privé ; IBM ou toute autre société multinationale) ;
- ⇒ L'**écologie** du logiciel libre est bénéfique sous plusieurs aspects pour les sociétés ;
- **Internet** a fonctionné sous UNIX et maintenant bascule inexorablement sous GNU/Linux (routeurs, messagerie. . .).

La liberté est bonne pour les entreprises. . . aussi

- Économies : une entreprise doit payer des licences par nombre de processeurs (IBM, Google, Facebook, Ministère des finances, Ministère de l'éducation, Gendarmerie nationale. . .) ;
- Une entreprise vraiment pointue veut modifier le code source du système d'exploitation. Le faire librement garantit rapidité et confidentialité (Google, systèmes d'armement) ;
- La gestion du réseau (privé) d'une entreprise doit être sûre et facilement paramétrable (serveurs, interfaces public/privé ; IBM ou toute autre société multinationale) ;
- ⇒ L'**écologie** du logiciel libre est bénéfique sous plusieurs aspects pour les sociétés ;
- **Internet** a fonctionné sous UNIX et maintenant bascule inexorablement sous GNU/Linux (routeurs, messagerie. . .).

- Google a pas loin d'un million de serveurs multi-processeurs (*idem* pour Facebook. . .) ;
- Samsung ne paie pas de licence pour Android à Google (gains technologiques et financiers incommensurables) ;
- Peugeot-Citroën, BNP Paribas, Air France utilisent GNU/Linux ;
- Quasiment toutes les bourses utilisent GNU/Linux (grand nombre de serveurs, développements à façon pour du code ultra-rapide) ;
- Amazon n'utilise quasiment que GNU/Linux ;
- DreamWorks Animation utilise GNU/Linux pour le calcul des dessins animés.

Impacts sociétaux majeurs :

Du domaine de la libre entreprise
à la redéfinition de notre modèle soci(ét)al

Quelques entreprises chevauchent la vague

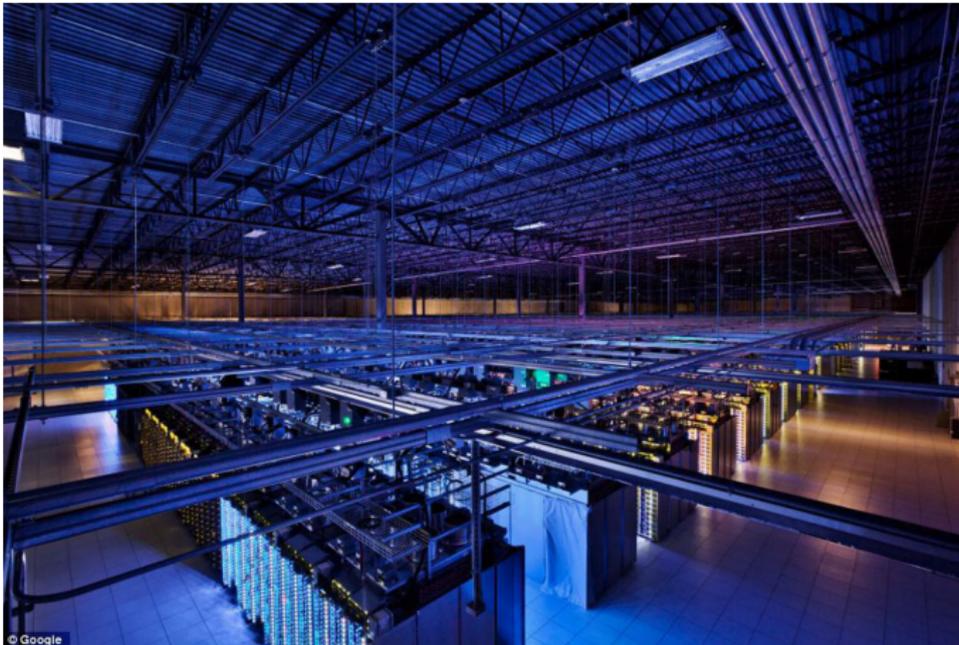
Le logiciel n'a plus de coût au démarrage

- Écologie économique qui a du sens :
je ne sais pas → je paie, je sais → je ne paie pas ;
- Une entreprise paie les développements « internes » sous forme de salaire au développeur ;
- Il est maintenant possible de démarrer une affaire à réseau d'ordinateurs sans commencer par déboursier des sommes folles en licences ;

Quelques entreprises chevauchent la vague

Google

Google fournit une myriade de services grâce à des serveurs pas chers et à un Ubuntu GNU/Linux modifié pour leurs besoins



Quelques entreprises chevauchent la vague

Google (suite)



Quelques entreprises chevauchent la vague

Facebook

Facebook a pu démarrer grâce au logiciel libre. Leurs développements se font en PHP, un langage de développement libre



Quelques entreprises chevauchent la vague

Twitter

Twitter dépend massivement du logiciel libre
(développement en Ruby et bases de données MySQL)



Free

Les fournisseurs d'accès à l'internet ne pourraient se passer du logiciel libre aujourd'hui. Free a pu démarrer grâce à **Debian GNU/Linux**

La téléphonie mobile utilise le libre (même si de façon cachée, pour ceux qui emploient une façade propriétaire)



Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Notre modèle sociétal en pleine redéfinition ?

- Parfois des desseins peu avouables (espionnage NSA/PRISM)
- Fragilisation des systèmes de chiffrement pour épier les utilisateurs d'internet ;
- Relation, par inspection des paquets, de l'adresse IP d'une machine avec une adresse e-mail (perte d'anonymat) ;



Locaux de la NSA

Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Notre modèle sociétal en pleine redéfinition ?

- Parfois des desseins peu avouables (espionnage NSA/PRISM)
- Fragilisation des systèmes de chiffrement pour épier les utilisateurs d'internet ;
- Relation, par inspection des paquets, de l'adresse IP d'une machine avec une adresse e-mail (perte d'anonymat) ;



Locaux de la NSA

Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Notre modèle sociétal en pleine redéfinition ?

- Parfois des desseins peu avouables (espionnage NSA/PRISM)
- Fragilisation des systèmes de chiffrement pour épier les utilisateurs d'internet ;
- Relation, par inspection des paquets, de l'adresse IP d'une machine avec une adresse e-mail (perte d'anonymat) ;



Locaux de la NSA

Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Notre modèle sociétal en pleine redéfinition ?

- Exploitation commerciale des données personnelles ; Anonymat sur l'internet (Facebook) ; Publicités ciblées (Google) ;
- Le contrôle des tuyaux risque de perturber la répartition uniforme « agnostique » des données (throttling) ;
- La géolocalisation permet de suivre les personnes à la trace (adresse IP, téléphonie) ;

Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Notre modèle sociétal en pleine redéfinition ?

- Exploitation commerciale des données personnelles ; Anonymat sur l'internet (Facebook) ; Publicités ciblées (Google) ;
- Le contrôle des tuyaux risque de perturber la répartition uniforme « agnostique » des données (throttling) ;
- La géolocalisation permet de suivre les personnes à la trace (adresse IP, téléphonie) ;

Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Notre modèle sociétal en pleine redéfinition ?

- Exploitation commerciale des données personnelles ; Anonymat sur l'internet (Facebook) ; Publicités ciblées (Google) ;
- Le contrôle des tuyaux risque de perturber la répartition uniforme « agnostique » des données (throttling) ;
- La géolocalisation permet de suivre les personnes à la trace (adresse IP, téléphonie) ;

Les installations massives de calcul parallèle permises par le logiciel libre provoquent de nouveaux dangers

Enjeux environnementaux, enfin, pas des moindres

Les « fermes » de calcul sont en passe de devenir les activités anthropiques les plus énergivores de tous les temps



Refroidissement par eau de l'une des fermes de calcul de Google

Enjeux civiques tout à fait critiques

Lorsque le pouvoir politique et l'administration biaisent la notion de démocratie

Collusions en tous genres...

- Les grandes sociétés de l'internet utilisent **nos** données **personnelles** pour faire du **profit** ;
- Les données ammoncelées sont **immenses** et ne coûtent rien au pouvoir politique et à l'administration ;
- Le pouvoir politique et l'administration veulent faire de la **surveillance étroite** des citoyens ;
- Il n'est que **d'exiger** de Google, Facebook, Microsoft, Yahoo !, Apple et autres qu'ils **fournissent** les données qu'ils ont récoltées ;
- Comment imaginer alors que le pouvoir politique légiférera en **faveur des citoyens** et du **contrôle** de la récolte des **données privées** ?
- Il s'agit d'un problème qui commence à être reconnu par les analystes et qui met en cause la conception de la **démocratie**.

Lorsque le pouvoir politique et l'administration biaisent la notion de démocratie

Collusions en tous genres...

- Les grandes sociétés de l'internet utilisent **nos** données **personnelles** pour faire du **profit** ;
- Les données amoncelées sont **immenses** et ne coûtent rien au pouvoir politique et à l'administration ;
- Le pouvoir politique et l'administration veulent faire de la **surveillance étroite** des citoyens ;
- Il n'est que **d'exiger** de Google, Facebook, Microsoft, Yahoo !, Apple et autres qu'ils **fournissent** les données qu'ils ont récoltées ;
- Comment imaginer alors que le pouvoir politique légiférera en **faveur des citoyens** et du **contrôle** de la récolte des **données privées** ?
- Il s'agit d'un problème qui commence à être reconnu par les analystes et qui met en cause la conception de la **démocratie**.

Lorsque le pouvoir politique et l'administration biaisent la notion de démocratie

Collusions en tous genres...

- Les grandes sociétés de l'internet utilisent **nos** données **personnelles** pour faire du **profit** ;
- Les données amoncelées sont **immenses** et ne coûtent rien au pouvoir politique et à l'administration ;
- Le pouvoir politique et l'administration veulent faire de la **surveillance étroite** des citoyens ;
- Il n'est que **d'exiger** de Google, Facebook, Microsoft, Yahoo !, Apple et autres qu'ils **fournissent** les données qu'ils ont récoltées ;
- Comment imaginer alors que le pouvoir politique légiférera en **faveur des citoyens** et du **contrôle** de la récolte des **données privées** ?
- Il s'agit d'un problème qui commence à être reconnu par les analystes et qui met en cause la conception de la **démocratie**.

L'informatique libre peut nous protéger...

FreedomBox — <http://www.freedomboxfoundation.org/>

- Communications (tél., email) qui protègent la **privauté** et qui **résistent** à la **surveillance** ;
- Une plateforme de publication **résistante** à l'**oppression** et à la **censure** ;
- Un outil d'organisation pour les **activistes** démocrates dans les régimes **hostiles** ;
- Un **réseau** de communication d'**urgence** en période de **crise** ;



<http://www.numerama.com/magazine/18120-freedombox-liberte-et-vie-privee-offerts-par-un-petit-boitier.html>

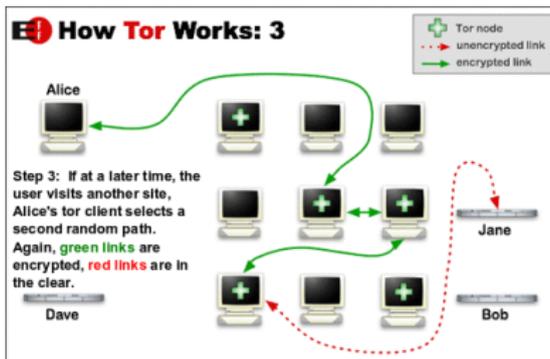
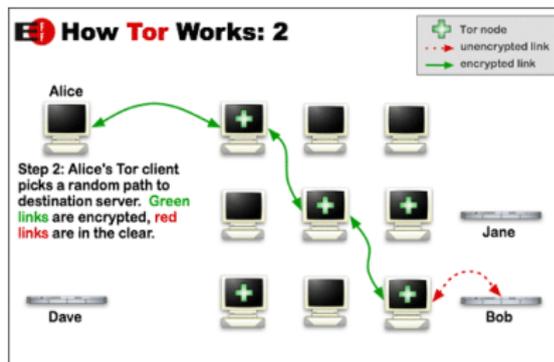
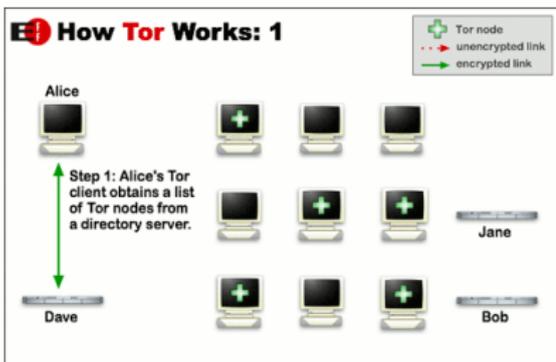
L'informatique libre peut nous protéger...

TOR — <https://www.torproject.org/>

- Réseau de **tunnels virtuels** permettant **anonymat** et **sécurité** des échanges ;
- Permet la connexion à des sites **sensibles** en pays non démocratiques ;
- Permet de conserver la **privauté** lors de la **navigation** réseau ;
- Permet aux journalistes de communiquer **sûrement** avec leurs sources ;
- Outil global de maintien des **libertés civiques**.

L'informatique libre peut nous protéger...

TOR — <https://www.torproject.org/>



L'informatique libre peut nous protéger...

GPG — GNU privacy guard — <http://www.gnu.org>

- Outil de chiffrement des communications électroniques ;
- Deux clefs, une privée, une publique ;



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL: `pgp.mit.edu:11371/pks/lookup?search=filippo+rusconi&op=index`. The page title is "Search results for 'rusconi filippo'". Below the title is a table with columns for "Type", "bits/keyID", "Date", and "User ID".

Type	bits/keyID	Date	User ID
pub	4096R/7694CF42	2009-05-12	Filippo Rusconi (Debian Maintainer) <rusconi-debian@laposte.net> Filippo Rusconi (Debian Developer) <loppippo@debian.org> Filippo Rusconi (CNRS staff scientist) <filippo.rusconi@laposte.net> Filippo Rusconi (Muséum national d'Histoire naturelle) <rusconi@mnhn.fr>
pub	1024D/C78F667C	2003-11-30	Filippo Rusconi (Debian-related work) <rusconi-debian@laposte.net> Filippo Rusconi (Debian Developer) <loppippo@debian.org> Filippo Rusconi (The scientist) <filippo.rusconi@laposte.net> Filippo Rusconi (Scientist at Muséum national d'Histoire naturelle) <rusconi@mnhn.fr> Filippo Rusconi (Maintaining the GNU polyxmass package) <polyxmass-maintainer@polyxmass.org> polyxmass maintainer (Maintaining the GNU polyxmass package) <polyxmass-maintainer@polyxmass.org> Filippo Rusconi (Author/maintainer of the massXpert mass spectrometry software suite) <massxpert-maintainer@massxpert.org> (user attribute packet)

- Je **chiffre** mon texte pour *toto* avec sa clef **publique** ;
- *toto* déchiffre ce même texte avec sa clef **privée** ;
- Utile pour transfert de fichiers, envoi de messages, permet aussi la signature électronique simple.

Quelles garanties fournit l'informatique libre ?

Le code source et les pratiques du libre

- Garantissent que tout un chacun puisse jeter un œil dedans ;
- Que les versions des logiciels mis à la disposition de tout un chacun soient issues des **vraies** personnes ;



- Debian (<http://www.debian.org>) et d'autres distributions de GNU/Linux signent numériquement tous les paquets logiciels ;
- Debian assure l'intégrité morale des membres du projet (examens techniques et éthiques) ;

Conclusions

Conclusions

- L'informatique libre a permis la construction de l'internet et du monde connecté tels que nous les connaissons aujourd'hui ;
- Une maîtrise minimale de l'informatique est nécessaire pour pouvoir être un citoyen responsable **de soi et des autres** ;
- **GNU/Linux** est un outil de développement des connaissances informatiques nécessaire pour bien percevoir les enjeux liés au monde de l'information d'aujourd'hui ;
- **Installez** GNU/Linux sur votre ordinateur personnel, apprenez-le et faites des choix éthiques, qui — en retour — vous apprendrons à vous situer dans un monde très changeant ;
- Merci d'avoir écouté jusques à cette **fin**.