

Le logiciel libre, un enjeu de société

Centre de Vulgarisation de la Connaissance

François Poulain

Administrateur de l'April



15 janvier 2015



- Membre de l'April¹ depuis près de 10 ans.
- Administrateur de l'April depuis près de 5 ans.
- Professionnellement : ancien ingénieur de recherche dans le laboratoire d'informatique de l'École polytechnique.
- Contributeur sur GNU T_EXmacs.

1. Association de promotion et défense du logiciel libre (c-a-d un logiciel qui préserve les libertés de ses utilisateurs).

Exemple 3 : suivi de chemin

$$H(z, t) = 0 \quad \begin{cases} H_1(z_1, \dots, z_n, t) = 0 \\ \vdots \\ H_n(z_1, \dots, z_n, t) = 0 \end{cases},$$

avec $H(z, t) \in \mathbb{Q}[z, t]^n$ zéro-dimensionnel en z pour $t \in \mathbb{C} \setminus \Sigma$ et Σ fini.

Étant donné (z_0, t_0) avec $H(z_0, t_0) = 0$ et un chemin $t_0 \rightsquigarrow t_1$ qui évite Σ , calculer le chemin $z_0 \rightsquigarrow z_1$ avec $H(z_\lambda, t_\lambda) = 0$ pour tout $\lambda \in [0, 1]$.

math.tlm

3.3 Canonical form of differential Newton polynomials

Assume that P has purely exponential coefficients. In what follows, we will denote by $N_{P,m}$ the purely exponential differential Newton polynomial associated to a monomial m , i.e.

$$N_{P,m}(c) = \sum_i P_{\alpha_m, i, \delta(P_{\alpha_m})} c^i, \quad (9)$$

where

$$\delta_P = \max_{i, \alpha} \delta_{P, \alpha} \quad (10)$$

The following theorem shows how $N_P = N_{P,1}$ looks like after sufficiently many upward shiftings:

Theorem 5. Let P be a differential polynomial with purely exponential coefficients. Then there exists a polynomial $Q \in \mathbb{C}[c]$ and an integer ν , such that for all $i \geq \|P\|$, we have $N_{P,1} = Q(c)^{\nu}$.

Proof. Let ν be minimal, such that there exists an ω with $\|\omega\| = \nu$ and $(N_{P,1})_{|\omega|} \neq 0$. Then we have $\delta(N_{P,1}) = e^{-\nu \delta_P}$ and

$$N_{P,1}(c) = \sum_{|\omega|=\mu} \left(\sum_{\substack{\alpha \geq \omega \\ \alpha \neq \emptyset}} s_{\tau, \omega} N_{P, |\tau|} \right) c^{|\omega|} \quad (11)$$

démonstration équation around*

(%i2) `taylor(tan(x), x, 0, 10)`

(%o2) $x + \frac{x^3}{3} + \frac{2x^5}{15} + \frac{17x^7}{315} + \frac{62x^9}{2835} + \dots$

- Association pionnière, créée en 1996, 4 000 adhérents (individus, entreprises, associations, collectivités), équipe de 3 permanents ;
- L'interlocuteur de référence en France ;

Objectifs :

- Promouvoir le logiciel libre dans toutes les sphères de la société,
- Sensibiliser le plus grand nombre aux enjeux des standards ouverts et de l'interopérabilité,
- Obtenir des décisions politiques, juridiques et réglementaires favorables au développement du logiciel libre et aux biens communs informationnels,
- Défendre les droits des utilisateurs et des auteurs de logiciels libres,
- Favoriser le partage de la connaissance.

- 1 Le logiciel ? Quésaquo ?
- 2 Le logiciel libre : historique
- 3 Logiciel libre : enjeux ?
- 4 Au delà du logiciel

- Une omniprésence récente ;
- une omniprésence mondiale ;
- une omniprésence ubiquitaire ;
- une omniprésence questionnée ?

Le logiciel fait tourner les machines, qui font tourner le monde.

Quelques faits :

- un ordinateur effectue essentiellement des traitements logiques et arithmétiques ;
- texte, son, image, vidéo, etc. sont abstraits en séquences de nombres : bienvenu dans le « numérique » ;
- un ordinateur n'a pas plus conscience de ce qu'il manipule qu'un lave linge a conscience de l'hygiène : ils exécutent tous deux des *programmes* ;
- la « science » des programmes, c'est l'*algorithmique* (viens du nom du mathématicien du IXe siècle Al Khuwarizmi, latinisé au Moyen Âge en *Algoritmi*).

Exemples de programmes

Pseudo code : Moyenne

entrée : tableau de nombres réels

sortie : moyenne arithmétique du tableau

1. définir $r = 0$;
2. pour chaque valeur dans le tableau :
 - ajouter valeur à r ;
3. retourner $r / \text{longueur}(\text{tableau})$

```
float
moyenne (array<float> tab){
  float r= 0;
  for (int i=0; i<n; i++) {
    r= r + tab[i];
  }
  return r / tab.length;
}
```

```
tab= array<float>(1,2,3);
```

```
moyenne (tab);
```

```
-> 2
```

```
def moyenne (tab):
  r= 0
  for valeur in tab:
    r = r + valeur
  return r / len(tab)
```

```
moyenne ([1,2,3])
```

```
-> 2
```

```
(define (moyenne tab)
  (define r 0)
  (let
    (somme-r
      (lambda (x)
        (set! r (+ r x))))
    (map somme-r tab)
    (/ r (length tab))))
```

```
(moyenne '(1 2 3))
```

```
-> 2
```


Exemple de code machine (1/3)

```
0000  FF D8 FF E1  1D FE 45 78  69 66 00 00  49 49 2A 00
0010  08 00 00 00  09 00 0F 01  02 00 06 00  00 00 7A 00
0020  00 00 10 01  02 00 14 00  00 00 80 00  00 00 12 01
0030  03 00 01 00  00 00 01 00  00 00 1A 01  05 00 01 00
0040  00 00 A0 00  00 00 1B 01  05 00 01 00  00 00 A8 00
0050  00 00 28 01  03 00 01 00  00 00 02 00  00 00 32 01
0060  02 00 14 00  00 00 B0 00  00 00 13 02  03 00 01 00
0070  00 00 01 00  00 00 69 87  04 00 01 00  00 00 C4 00
0080  00 00 3A 06  00 00 43 61  6E 6F 6E 00  43 61 6E 6F
0090  6E 20 50 6F  77 65 72 53  68 6F 74 20  41 36 30 00
00A0  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  B4 00 00 00
00B0  01 00 00 00  B4 00 00 00  01 00 00 00  32 30 30 34
00C0  3A 30 36 3A  32 35 20 31  32 3A 33 30  3A 32 35 00
00D0  1F 00 9A 82  05 00 01 00  00 00 86 03  00 00 9D 82
00E0  05 00 01 00  00 00 8E 03  00 00 00 90  07 00 04 00
```

Exemple de code machine (2/3)

<pre>float moyenne (float a[], int n) { float r= 0; for (int i=0; i<n; i++) r = r + a[i]; return r/n; } int main (void) { float a[3]= {1,2,3}; int len= sizeof(a) / sizeof(a[0]); printf ("%f\n", moyenne (a, len)); return 0; }</pre>	<pre>movq %rdi, -24(%rbp) movl %esi, -28(%rbp) movl .LC0(%rip), %eax movl %eax, -4(%rbp) movl \$0, -8(%rbp) jmp .L2 .L3: movl -8(%rbp), %eax cltq leaq 0(,%rax,4), %rdx movq -24(%rbp), %rax addq %rdx, %rax movss (%rax), %xmm0 movss -4(%rbp), %xmm1 addss %xmm0, %xmm1 movd %xmm1, %eax movl %eax, -4(%rbp) addl \$1, -8(%rbp) .L2: movl -8(%rbp), %eax cmpl -28(%rbp), %eax jl .L3 pxor %xmm0, %xmm0 cvtsi2ss -28(%rbp), %xmm0 movss -4(%rbp), %xmm1 divss %xmm0, %xmm1 movaps %xmm1, %xmm0</pre>
moyenne.c	Bas moyenne.s
13,3	29,20-30
	16%

Exemple de code machine (3/3)

```
00000000400506 <moyenne>:
400506: 55                push   %rbp
400507: 48 89 e5         mov    %rsp,%rbp
40050a: 48 89 7d e8      mov    %rdi,-0x18(%rbp)
40050e: 89 75 e4         mov    %esi,-0x1c(%rbp)
400511: 8b 05 41 01 00 00 mov    0x141(%rip),%eax          # 400658 <_IO_stdin_used+0x8>
400517: 89 45 fc         mov    %eax,-0x4(%rbp)
40051a: c7 45 f8 00 00 00 movl   $0x0,-0x8(%rbp)
400521: eb 2c           jmp    40054f <moyenne+0x49>
400523: 8b 45 f8         mov    -0x8(%rbp),%eax
400526: 48 98           cltq
400528: 48 8d 14 85 00 00 lea   0x0(,%rax,4),%rdx
40052f: 00
400530: 48 8b 45 e8      mov    -0x18(%rbp),%rax
400534: 48 01 d0         add   %rdx,%rax
400537: f3 0f 10 00     movss (%rax),%xmm0
40053b: f3 0f 10 4d fc  movss -0x4(%rbp),%xmm1
400540: f3 0f 58 c8     addss %xmm0,%xmm1
400544: 66 0f 7e c8     movd  %xmm1,%eax
400548: 89 45 fc         mov    %eax,-0x4(%rbp)
40054b: 83 45 f8 01     addl  $0x1,-0x8(%rbp)
40054f: 8b 45 f8         mov    -0x8(%rbp),%eax
400552: 3b 45 e4         cmp   -0x1c(%rbp),%eax
400555: 7c cc           jl    400523 <moyenne+0x1d>
400557: 66 0f ef c0     pxor  %xmm0,%xmm0
40055b: f3 0f 2a 45 e4  cvtsi2ssl -0x1c(%rbp),%xmm0
400560: f3 0f 10 4d fc  movss -0x4(%rbp),%xmm1
400565: f3 0f 5e c8     divss %xmm0,%xmm1
```

18,3 Haut

Note : le chemin inverse est *très* compliqué, lorsqu'il est possible (comme en cuisine : pensez à « décuire » un gateau, par exemple).

- L'ordinateur manipule les nombres au format binaire :
 $1_{10} \rightarrow 1_2$, $2_{10} \rightarrow 10_2$, $3_{10} \rightarrow 11_2$, $4_{10} \rightarrow 100_2$, $5_{10} \rightarrow 101_2$, etc.
- binaire \Leftrightarrow 2 états codés : absence ou présence de tension ;
- les signaux électriques configurent les composants du processeur :
 - unité de calcul,
 - registres de données et d'états,
 - accès à la mémoire,
 - entrées / sorties.

Logiciel, *software* : partie reconfigurable de la machine

L'ordinateur, y compris familial, est d'une extraordinaire fiabilité.
Mais le logiciel qui est dessus est d'une extraordinaire complexité !
(des centaines de millions de lignes de code, interdépendantes)

Sources de nombreux bugs :

- erreur matériel ;
- matériel erroné ;
- documentation erronée ;
- lapsus de programmeur ;
- erreur de conception du programmeur ;
- environnement d'exécution mal maîtrisé ;
- etc.

- tests : unitaires, fonctionnels, beta-tests (retours d'expériences) ;
- revue de code, audits ;
- typage et compilation ;
- méthodologies de développement ;
- analyse « automatique » du code.

Le logiciel libre : historique



Le logiciel libre a toujours existé

- pratiques des hackers / développeurs ;
- modèle de la recherche scientifique ;
- formalisation dans les années 80 (manifeste GNU, création de la FSF).



4 libertés fondamentales

- Liberté d'utilisation d'un programme.
- Liberté d'étudier le fonctionnement d'un programme.
- Liberté de modifier un programme.
- Liberté de distribuer un programme et ses versions modifiées.

- Le logiciel libre est principalement présent dans les infrastructures.
- Le logiciel libre n'est connu que d'utilisateurs avancés mais ignoré par les décideurs, journalistes, le grand public.
- Expansion du logiciel libre depuis 1998.

Idées reçues fin des années 90

- Fait par des « hobbyistes/amateurs ».
- Pour les « experts/geeks ».
- Le logiciel libre ne peut pas produire du « logiciel professionnel ».
- On ne peut pas vivre en faisant du logiciel libre.

Un éventail :

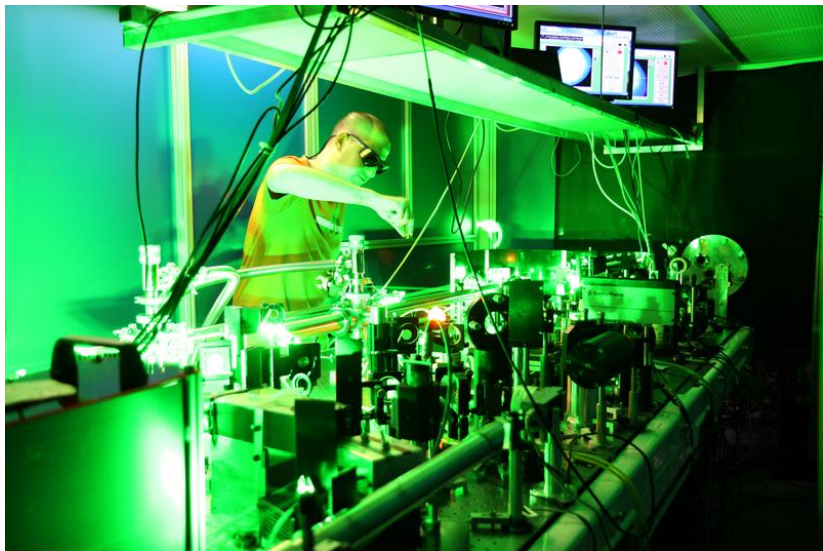
- DRM ;
- Trusted computing ;
- Vente forcée ;
- Brevets logiciels.

Mais aussi : marchés publics, interopérabilité, lutte contre la copie, etc.

Il y a pourtant un enjeu à défendre le logiciel libre, garant d'une « société libre ».







Cette pénible corvée est supprimée

La Laveuse Électrique

Calor

effectue seule tout le travail du blanchissage.

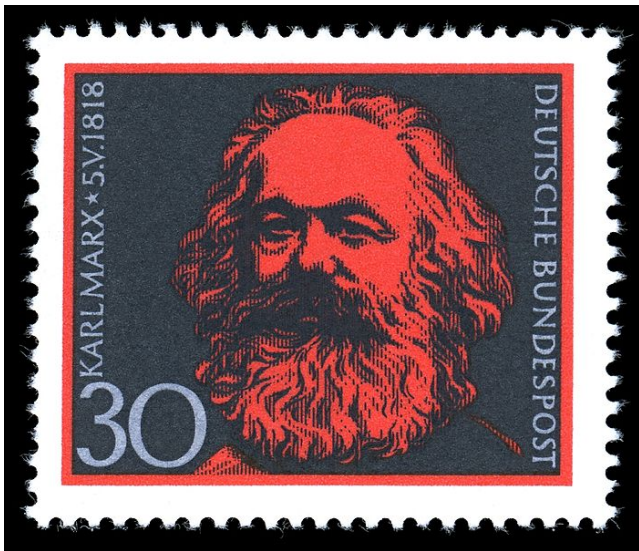
Plus de note de blanchissage, plus de linge perdu ou déchiré, plus de discussion avec votre fournisseur, plus de contact douteux de votre linge avec celui de tout le monde, plus de difficultés avec les domestiques : c'est la machine qui vous apporte le plus de bienfaits dans le ménage : elle lave, rince et essore pour 30 centimes de courant à l'heure. Un enfant peut la conduire.

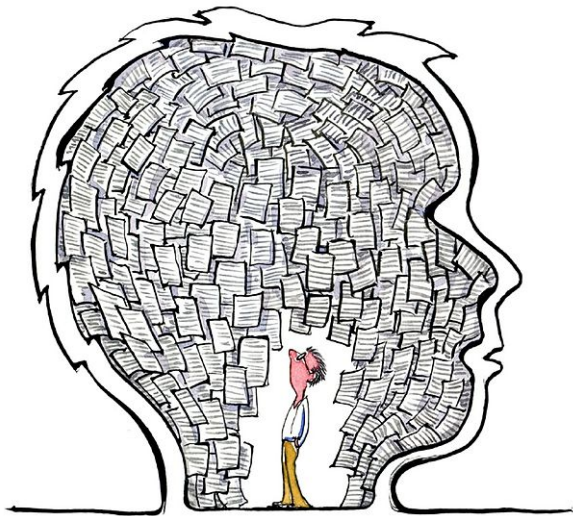
Cette merveilleuse machine (Modèle Liberty) sera chez vous avec un premier versement de **277 Fr.** et 12 mensualités de même somme.

Réclamez aujourd'hui l'envoi gratuit de la notice "les merveilles du lavage électrique" avec les attestations enthousiastes reçues par centaines

Calor 200 Rue Boileau LYON



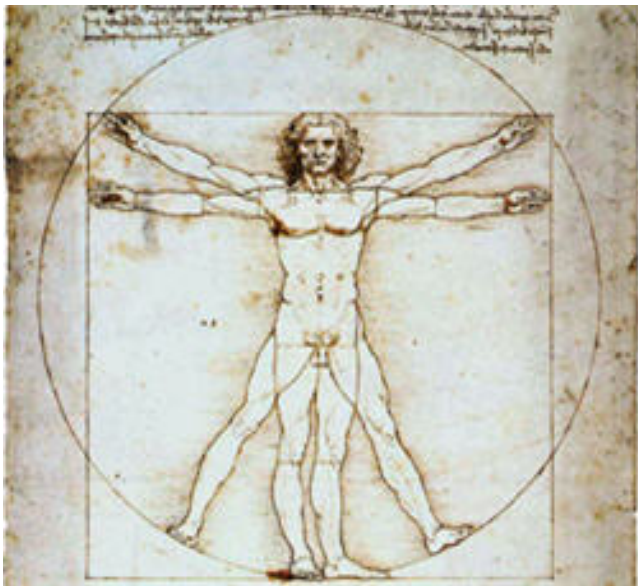




By Frits Ahlefeldt



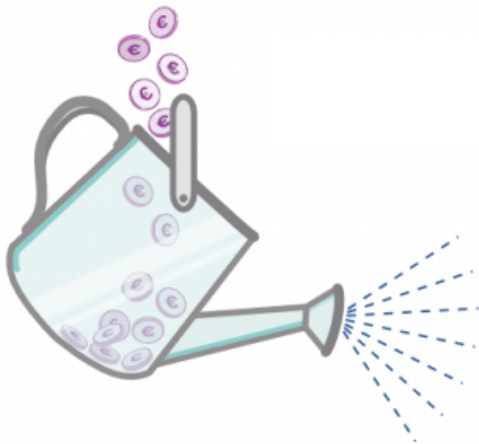


















Le logiciel libre a fait de nombreux petits

- Wikipédia ;
- Open Street Map ;
- Regards citoyens ;
- Méthodologies collaboratives, contributives.
- etc.

Merci !

Des questions ?



Copyleft © 2010, April, <http://www.april.org>.

Vous êtes encouragés à utiliser, copier, diffuser et modifier ce document selon les termes d'au moins une des licences suivantes : licence Art libre 1.3 ou ultérieure, licence *Creative Commons By Sa* 2.0 ou ultérieure et licence GNU *Free Documentation License* 1.3 ou ultérieure.

L'étendue des permissions offertes par ces licences ne concerne pas les logos qui restent la propriété de leurs détenteurs respectifs, ni les médias externes utilisés pour composer cette œuvre.

La liste de ces éléments est précisée dans l'archive contenant les sources de cette œuvre. Une copie des licences y est également incluse.

Les marques citées appartiennent à leurs détenteurs respectifs.

p15. "RMS et Théo", Copyrighted :

<http://static.pcinpact.com/images/bd/news/34996-stallman-drm.jpg>

p17. C'est quoi, libre ? (4 dangers, liberté de l'utilisateur (l'utilisateur contrôle la machine), forkabilité ?)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libert%C3%A9.jpg>, Delacroix, Public domain

p22. Liberté égalité fraternité

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1_franc_1999_1.png, French coin

p23. Donner plus de pouvoir aux individus (ex : écologie/consumérisme, choix de techno)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2011_Wisconsin_Budget_Protests_1_J0.jpg, Copyright Justin Ormont, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

p24. Fonctionnement comparable à celui de la recherche

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laboratoire_d%27optique_appliqu%C3%A9e_%28L0A%29.jpg Copyright Barande, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

p25. Effet machine à laver http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Machine_%C3%A0_laver.jpg, Public domain

p26. Remise en cause des dogmes de l'Économie et du Travail :

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Affiche-guerre_Femmes-au-travail.jpg, Public domain



p27. Rééquilibrage travail / rente

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stamps_of_Germany_%28BRD%29_1968,_MiNr_558.jpg, German stamp

p28. Appropriation exclusive de la connaissance et de la puissance économique

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Man-inside-note-head.jpg>, Copyright Frits Ahlefeldt, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

p29. Rééquilibrages équitables (nord/sud, riches/pauvres, quid des pauvres intellectuels)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PoorES.jpg>, Copyright LaNicoya; Amy Lopez, Creative Commons Attribution 2.5 Generic

p30. Universalité (langue, interop, handicap, H/F, vieux / jeunes)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Homme-vitruve.jpg>, Da Vinci, Public domain

p31. Clown computing

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Clown_chili_peppers.jpg, Copyright Rick Dikeman, GNU Free Documentation License, Version 1.2

p32. Mobilité

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:FlyIQ255.jpg>, Copyright Dima-nmsk, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

p33. Mobilité

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telecar-cd.jpg>, Copyright Christos Vittoratos, GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version

p34. Crowdfunding

<http://goteo.org/blog/3317>, Copyright Goteo, Creative Commons 3.0 By - SA

p35. Internet neutre et centré

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:NetNeutrality_logo.svg, Camilo Sanchez, Public Domain

p36. Après pétrole ...

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:B200.jpg>, Copyright Luis Miguel Alvarez, GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version

p37. Les licences ne seront pas forcément l'outil privilégié pour parvenir à tout ça

<http://blog.somecreativity.com/2005/06/02/cool-gpl-t-shirt/>, Copyright Siddharth Uppal