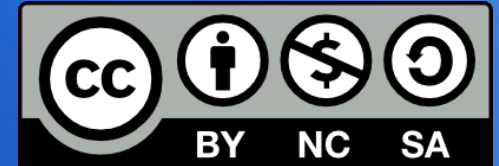


GPG signature et chiffrement



GnuPG

Logiciel Libre pour la signature et le chiffrement des mails et/ou des fichiers

Faut-il chiffrer ses mails ?

- **SMTP**, Simple Mail Transport Protocol
- Transit des données est en clair
- Les intermédiaires sur le réseau voient vos données et peuvent les lire !
- Une confidentialité similaire à une carte postale

Démonstration avec wireshark

- `# tcpdump -i eth1 port 25 -vvv -w /root/capture.cap`

capture.cap [Wireshark 1.6.7]

Filter: **smtp** Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	0.973971	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	103	S: 220 smtp1-g21.free.fr ESMTP Postfix
6	0.974494	192.168.0.3	212.27.48.4	SMTP	86	C: EHLO [192.168.0.3]
8	1.489605	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	192	S: 250-smtp1-g21.free.fr 250-PIPELINING 250-SIZE 35006
9	1.489873	192.168.0.3	212.27.48.4	SMTP	98	C: MAIL FROM:<[redacted]@[redacted].fr>
11	1.972283	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	80	S: 250 2.1.0 Ok
12	1.972419	192.168.0.3	212.27.48.4	SMTP	90	C: RCPT TO:<[redacted]@[redacted].fr>
14	2.446468	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	80	S: 250 2.1.5 Ok
15	2.446826	192.168.0.3	212.27.48.4	SMTP	72	C: DATA
17	2.714621	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	103	S: 354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
18	2.715011	192.168.0.3	212.27.48.4	SMTP	115	C: DATA fragment, 49 bytes
20	3.058219	192.168.0.3	212.27.48.4	IMF	380	subject: test de capture, from: [redacted] <[redacted]@[redacted].fr>
22	5.667353	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	103	S: 250 2.0.0 Ok: queued as 13CFC9400E5
23	5.667565	192.168.0.3	212.27.48.4	SMTP	72	C: QUIT
25	5.920002	212.27.48.4	192.168.0.3	SMTP	81	S: 221 2.0.0 Bye

▶ Frame 20: 380 bytes on wire (3040 bits), 380 bytes captured (3040 bits)

▶ Ethernet II, Src: Netgear_46:55:a8 (00:0f:b5:46:55:a8), Dst: FreeboxS_5b:2c:bc (00:24:d4:5b:2c:bc)

▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.3 (192.168.0.3), Dst: 212.27.48.4 (212.27.48.4)

▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 39687 (39687), Dst Port: smtp (25), Seq: 132, Ack: 229, Len: 314

▶ Simple Mail Transfer Protocol

▶ Internet Message Format

```
0100  6e 74 75 36 20 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54  ntu6 ..C ontent-T
0110  72 61 6e 73 66 65 72 2d 45 6e 63 6f 64 69 6e 67  ransfer- Encoding
0120  3a 20 38 62 69 74 0d 0a 4d 69 6d 65 2d 56 65 72  : 8bit.. Mime-Ver
0130  73 69 6f 6e 3a 20 31 2e 30 0d 0a 0d 0a 42 6f 6e  sion: 1. 0....Bon
0140  6a 6f 75 72 2c 0d 0a 0d 0a 52 69 65 6e 20 64 65  jour,... .Rien de
0150  20 73 70 c3 a9 63 69 61 6c 20 61 75 6a 6f 75 72  sp..cia l aujour
0160  64 27 68 75 69 2e 0d 0a 0d 0a 41 20 62 69 65 6e  d'hui... ..A bien
0170  74 c3 b4 74 2e 0d 0a 0d 0a 2e 0d 0a
```

Frame (380 bytes) Reassembled DATA (358 bytes)

File: " .. Packets: 29 Displayed: 14 Marked: 0 Load time: 0:00.268 Profile: Default

Notions basique de cryptographie

- Cryptographie symétrique

• Cryptographie symétrique

Solutions simples

- On choisi une méthode (ex : décalage de 15 lettres les lettres de chaque mot)
- On choisi un algo et un mot de passe (XOR, DES, ROT13, AES ...)
 - Méthode puissante de chiffrement
 - Comment donner le mot de passe si on ne se voit pas ?
 - Un seul mot de passe, comment être certain qu'aucun de nos contacts ne diffusera le mot de passe ?

Notions basique de cryptographie

- Cryptographie symétrique
- Cryptographie asymétrique

Cryptographie asymétrique

Fonctions mathématiques à sens unique, ou très difficile à inverser, basée sur le principe d'échange de clé (Diffie Helmann, 1976) dont une première implantation en 1978 sous le brevet RSA (Rivest, Shamir et Adelman)

- Chaque partie possède **deux** clés
 - une clé **privée**, que l'on garde secrète
 - une clé **publique**, diffusée à tout le monde

Notions basique de cryptographie

- Cryptographie symétrique
- Cryptographie asymétrique
 - Gnupg est basé sur la cryptographie asymétrique.
 - Point faible : le mot de passe. Il faut un mot de passe « fort ! »

L'importance de la signature

- Elle permet de pallier à l'absence d'authentification de SMTP
- N'importe qui peut envoyer des messages avec n'importe quelle adresse
- Pour avoir une garantie sur l'expéditeur du courrier

Message signé (exemple)

- Lorsque vous avez la clé publique de l'expéditeur et que vous l'avez signé, vous avez un message comme ci-dessous ou similaire :



Signature valide (████████ <████████@████.fr>)

- Signature valide (nom <adresse-mail@fai.fr>)
- Dans le cas contraire annonce d'adresse non valide et bandeau rouge au lieu du vert.

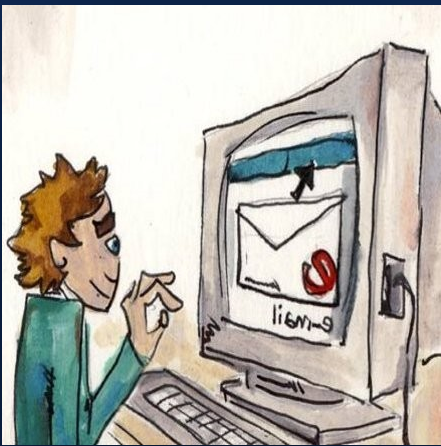
GnuPG pratique

- Pierre a 2 clés, une publique et une privée
- Sophie a 2 clés, une publique et une privée
- Pierre et Sophie se connaissent très bien.
- Pierre, avec sa clé privée a signé la clé publique de Sophie
- Sophie, avec sa clé privée a signé la clé publique de Pierre



Envoi de message signé

- Pierre envoie un message à Sophie qu'il signe avec sa clé privée
- Sophie vérifie avec la clé publique de Pierre et est contente, elle est certaine que c'est bien Pierre qui lui a envoyé le message



Pierre envoie un message signé

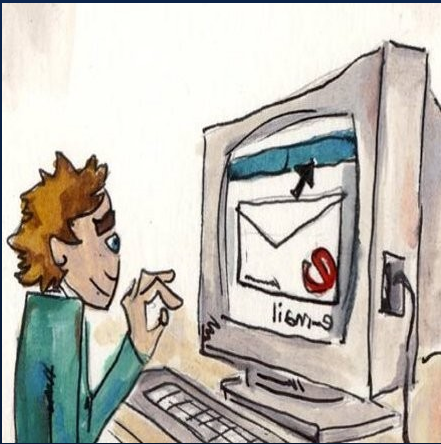


Sophie vérifie la signature



Envoi de message chiffré

- Pierre déchiffre le message avec sa clé privée
- Sophie envoie un message chiffré avec la clé publique de Pierre



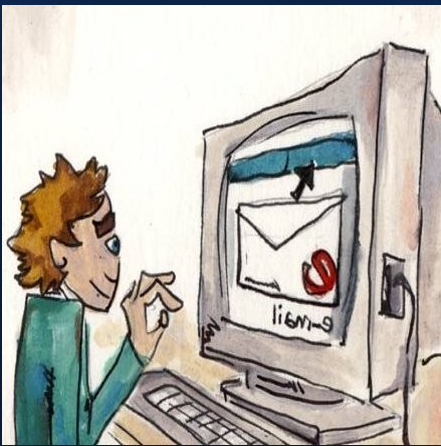
Pierre utilise sa clé privée pour déchiffrer le message

Sophie envoie un message chiffré



Envoi de fichier chiffré

- Pierre envoie une pièce jointe chiffré avec la clé publique de Sophie
- Sophie déchiffre la pièce jointe avec sa clé privée



Pierre envoie un
fichier chiffré



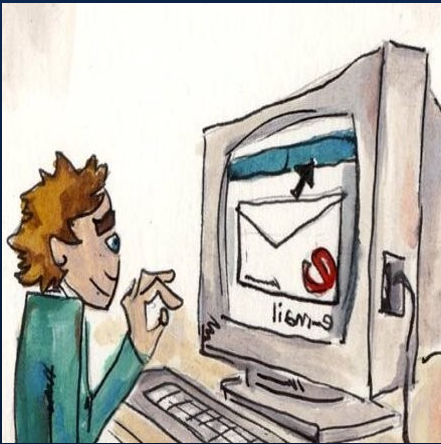
Sophie déchiffre
le fichier reçu



ATTENTION, lors d'envoi d'un message chiffré, les pièces-jointes ne sont pas chiffrées... Il faut chiffrer les fichiers avant de les joindre !

Chiffrer un fichier pour soi

- Sophie souhaite garder ce fichier lisible que pour elle-même.
- Elle le chiffre avec sa clé privée (après l'avoir rendu lisible).
- Et le sauvegarde sur son disque dur.



Sophie après avoir vu le fichier, le chiffre pour elle-même et le sauvegarde.



Signer une clé, oui mais...

- La signature sert à identifier un expéditeur
- N'importe qui peut créer une clé publique avec le nom de n'importe qui
- Solution: **Le réseau de confiance**
 - Nous verrons plus loin...

D'où vient la clé publique ?

- de vive voix
- grâce à sa carte de visite papier,
- par téléphone (une personne malveillante n'aura pas la même voix),
- Lors d'une "signing party"
- ✗ Typiquement pas par mail, puisqu'une personne malveillante peut se faire passer pour quelqu'un d'autre.

Echanges de clés

Pour réaliser un échange de clé sécurisé il faut donc:

- S'échanger les cartes de visites en vérifiant les identités.
- Récupérer la clé dont l'identifiant se trouve sur la carte de visite.
- vérifier que le fingerprint calculé à partir de cette clé est identique à celui imprimé sur la carte de visite.
- Signer la clef.

Exemple de carte d'échange

M. Trucmuche Georges

- Clé : 0C39ACCC

- Empreinte de la clef :

4700 6F08 3B93 A0DA E0AE 463D 2F00 198A
0CAC 39CC

- uid Trucmuche <trucmuche@fai.fr>

Niveau de confiance

- Lorsque l'on signe une clé nous pouvons lui donner un niveau de confiance :
 - 1 = je ne sais pas ou n'ai pas d'avis
 - 2 = je ne fais PAS confiance
 - 3 = je fais très légèrement confiance
 - 4 = je fais entièrement confiance
 - 5 = j'attribue une confiance ultime

Réseau de confiance

- Les utilisateurs **signent les clés** d'autres utilisateurs dans lesquels ils ont confiance
- Repose sur le facteur humain, donc faillible

Questions ? / Réponses ?

Questions ? / réponses ?

Pour aller plus loin

Applications graphiques :

- KGpg
- GnomePGP
- Seahorse
- Kleopatra
- ...

Les softwares

- Linux, BSD, ... : Gnupg
- Windows : GPG4win
- MAC : GPGMail ou GPGSuite

Messageries pouvant utiliser GnuPG

- Courriel sous linux :
 - Evolution / Kmail / Claws Mail (ancien Sylpheed)
- Courriel sous Linux/Windows/MAC (L/W/M)
 - Thunderbird avec Enigmail
- Messagerie instantanée (L/W/M) : Jabber - Gajim
- Courriel sous Windows
 - Pegasus Mail / Becky! 2 / MS-Outlook / MS-Outlook Express 5.x / 6 / Eudora

Serveurs de clés

- <http://keyserver.ubuntu.com/>
- <http://keys.gnupg.net/>
- <http://pgp.mit.edu/>
- <http://keyserver.pgp.com/>
- <http://subkeys.pgp.net:11371/>
- <http://pool.sks-keyservers.net:11371/>

Les serveurs sont généralement connectés entre-eux, donc il suffit d'envoyer votre clé à un seul serveur.

Liens utiles

- <http://www.gnupg.org/howtos/fr/>
- <http://www.francoz.net/doc/gpg/>

Créer votre carte de visite

- <http://openpgp.quelltextlich.at/slip.html>
- utiliser l'outil gpg-key2ps du paquet signing-party

En savoir plus sur la cryptographie

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Cryptographie_sym%C3%A9trique
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Cryptographie_asym%C3%A9trique