

Les grands principes de la cryptologie et du chiffrement

Notre métier en RGPD et en CYBER : Auditer, Expertiser, Accompagner, Former et Informer



Les grands principes de la cryptologie et du chiffrement

Historiquement, la cryptologie correspond à la science du secret, c'est-à-dire au chiffrement. Aujourd'hui, elle s'est élargie au fait de prouver qui est l'auteur d'un message et s'il a été modifié ou non, grâce aux signatures numériques et aux fonctions de hachage. À l'occasion du mois européen de la cybersécurité, la CNIL vous explique ce que c'est et à quoi ça sert.

Étymologiquement, la cryptologie est la science (λόγος) du secret (κρυπτός). Elle réunit la cryptographie (« écriture secrète ») et la cryptanalyse (étude des attaques contre les mécanismes de cryptographie).

La cryptologie ne se limite plus aujourd'hui à assurer la confidentialité des secrets. Elle s'est élargie au fait d'assurer mathématiquement d'autres notions : assurer l'authenticité d'un message (qui a envoyé ce message ?) ou encore assurer son intégrité (est-ce qu'il a été modifié ?).

Pour assurer ces usages, la cryptologie regroupe quatre principales fonctions : le hachage avec ou sans clé, la signature numérique et le chiffrement.

Pour expliquer la cryptologie, nous utiliserons dans nos exemples les personnages traditionnels en cryptographie : Alice et Bob.

Pour découvrir les grandes phases de l'histoire de la cryptologie, rendez-vous sur le webdocumentaire réalisé par l'ANSSI.

Pourquoi la cryptologie existe-t-elle ?

1.

Pour assurer l'intégrité du message : le hachage

La cryptologie permet justement de détecter si le message, ou l'information, a été involontairement modifié. Ainsi, une « fonction de hachage » permettra d'associer à un message, à un fichier ou à un répertoire, une empreinte unique calculable et vérifiable par tous. Cette empreinte est souvent matérialisée par une longue suite de chiffres et de lettres précédées du nom de l'algorithme utilisé, par exemple « SHA2 » ou « SHA256 ».

Il ne faut pas confondre le chiffrement, qui permet d'assurer la confidentialité, c'est-à-dire que seules les personnes visées peuvent y avoir accès (voir « Pour assurer la confidentialité du message »), et le hachage qui permet de garantir que le message est intègre, c'est-à-dire qu'il n'a pas été modifié.

Le hachage, pour quoi faire ?

Pour sauvegarder vos photos sur votre espace d'hébergement (de type « cloud » par exemple) et vérifier que votre téléchargement s'est bien déroulé ?

Pour synchroniser vos dossiers et détecter ceux qu'il faut sauvegarder à nouveau et ceux qui n'ont pas été modifiés ?

Il existe aussi des « fonctions de hachage à clé » qui permettent de rendre le calcul de l'empreinte différent en fonction de la clé utilisée. Avec celles-ci, pour calculer une empreinte, on utilise une clé secrète. Pour deux clés différentes l'empreinte obtenue sur un même message sera différente. Donc pour qu'Alice et Bob calculent la même empreinte, ils doivent tous les deux utiliser la même clé.

C'est parmi ces fonctions de hachage à clé que l'on trouve celles utilisées pour stocker les mots de passe de façon sécurisée.

Le hachage à clé, pour quoi faire ?

Votre service préféré reconnaît votre mot de passe quand vous vous connectez ?

Vous voulez pouvoir détecter si quelqu'un modifie des documents sans vous le dire ?

2.

Pour assurer l'authenticité du message : la signature

Au même titre que pour un document administratif ou un contrat sur support papier, le mécanisme de la « signature » – numérique – permet de vérifier qu'un message a bien été envoyé par le détenteur d'une « clé publique ». Ce procédé cryptographique permet à toute personne de s'assurer de l'identité de l'auteur d'un document et permet en plus d'assurer que celui-ci n'a pas été modifié.

La signature numérique, pour quoi faire ?

Vous voulez garantir être l'émetteur d'un courriel ?

Vous voulez vous assurer qu'une information provient d'une source sûre ?

Pour pouvoir signer, Alice doit se munir d'une paire de clés :

- l'une, dite « publique », qui peut être accessible à tous et en particulier à Bob qui est le destinataire des messages qu'envoie Alice ;
- l'autre, dite « privée », qui ne doit être connue que d'Alice.

En pratique, Alice génère sa signature avec sa clé privée qui n'est connue que d'elle. N'importe quelle personne ayant accès à la clé publique d'Alice, dont Bob, peut vérifier la signature sans échanger de secret.

3.

Pour assurer la confidentialité du message : le chiffrement

Le chiffrement d'un message permet justement de garantir que seuls l'émetteur et le(s) destinataire(s) légitime(s) d'un message en connaissent le contenu. C'est une sorte d'enveloppe scellée numérique. Une fois chiffré, faute d'avoir la clé spécifique, un message est inaccessible et illisible, que ce soit par les humains ou les machines.

Le chiffrement, pour quoi faire ?

Vous voulez vous assurer que seul le destinataire ait accès au message ?

Vous souhaitez envoyer ces informations sous enveloppe numérique et non lisible par tous comme sur une carte postale ?

Il existe deux grandes familles de chiffrement : le chiffement symétrique et le chiffement asymétrique.

Le **chiffement symétrique** permet de chiffrer et de déchiffrer un contenu avec la même clé, appelée alors la « clé secrète ». Le chiffement symétrique est particulièrement rapide mais nécessite que l'émetteur et le destinataire se mettent d'accord sur une clé secrète commune ou se la transmettent par un autre canal. Celui-ci doit être choisi avec précautions, sans quoi la clé pourrait être récupérée par les mauvaises personnes, ce qui n'assurerait plus la confidentialité du message.

Le **chiffement asymétrique** suppose que le (futur) destinataire est muni d'une paire de clés (clé privée, clé publique) et qu'il a fait en sorte que les émetteurs potentiels aient accès à sa clé publique. Dans ce cas, l'émetteur utilise la clé publique du destinataire pour chiffrer le message tandis que le destinataire utilise sa clé privée pour le déchiffrer.

Parmi ses avantages, la clé publique peut être connue de tous et publiée. Mais attention : il est nécessaire que les émetteurs aient confiance en l'origine de la clé publique, qu'ils soient sûrs qu'il s'agit bien de celle du destinataire.

Autre point fort : plus besoin de partager une même clé secrète ! Le chiffement asymétrique permet de s'en dispenser. Mais il est malheureusement plus lent.

Pour cette dernière raison, il existe une technique combinant chiffements « symétrique » et « asymétrique », mieux connue sous le nom de « **chiffement hybride** ».

Cette fois, une clé secrète est déterminée par une des deux parties souhaitant communiquer et celle-ci est envoyée chiffrée par un chiffement asymétrique. Une fois connue des deux parties, celles-ci communiquent en chiffrant symétriquement leurs échanges. Cette technique est notamment appliquée lorsque vous visitez un site dont l'adresse débute par « https ».

Réagissez à cet article

Quelques articles sélectionnés par notre Expert qui pourraient aussi vous intéresser :

Les 10 conseils pour ne pas se faire «hacker» pendant l'été

Les meilleurs conseils pour choisir vos mots de passe

Victime d'un piratage informatique, quelles sont les bonnes pratiques ?

Victime d'usurpation d'identité sur facebook, tweeter ? Portez plainte mais d'après quel article de loi ?

Attaques informatiques : comment les repérer ?

Quel est notre métier ?

Former et accompagner les organismes à **se mettre en conformité avec la réglementation numérique (dont le RGPD)** et à **se protéger des pirates informatiques.**

Quel sont nos principales activités ?

▪ **RGPD**

- FORMATION AU RGPD
- FORMATION DE DPO
- AUDITS RGPD
- MISE EN CONFORMITÉ RGPD
- ANALYSES DE RISQUES (PIA / DPIA)

▪ **CYBERCRIMINALITÉ**

- FORMATIONS / SENSIBILISATION D'UTILISATEURS

- RECHERCHE DE PREUVES

- **EXPERTISES**

- EXPERTISES PRIVÉES
- EXPERTISES DE VOTES ÉLECTRONIQUES
- EXPERTISES JUDICIAIRES
- RECHERCHE DE PREUVES
- RÉCUPÉRATION DE DONNÉES PERDUES (SMS, Photos, Contacts...)



Notre Expert, Denis JACOPINI, est Expert en Informatique assermenté, spécialisé en **Cybercriminalité**, **Recherche de preuves** et en **Protection des données personnelles**. Diplômé en Cybercriminalité (Droit, Sécurité de l'information & Informatique légale), en Droit de l'Expertise Judiciaire et certifié en gestion des risques en Sécurité des Systèmes d'Information (ISO 27005), Denis JACOPINI est aussi formateur inscrit auprès de la DDRTEFP (Numéro formateur n°93 84 03041

84).

« Mon métier consiste à mettre à votre disposition l'expérience que j'ai acquise pendant des dizaines d'années et les connaissances que je maintiens continuellement à jour par des formations, certification et diplômes permanentes car le savoir c'est comme une mise en conformité, c'est une démarche quotidienne qui permet une amélioration sur le long terme.

Denis JACOPINI »

Besoin d'un Expert ? contactez-nous



Source

:
<https://www.cnil.fr/fr/comprendre-les-grands-principes-de-la-cryptologie-et-du-chiffrement>