

# Implémentation de fonctions en éponge

Amélie Guémon

Ida Tucker

`<amelie.guemon@etu.u-bordeaux.fr>`

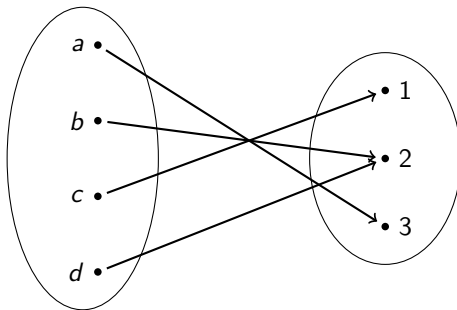
Master CSI, Université de Bordeaux, France

22 avril 2016



- 1 Merkle-Damgård et ses applications
- 2 Faiblesse de Merkle-Damgård
- 3 Fonctions de hachage en éponge

Une fonction de hashage est une application qui associe à un ensemble de départ infini  $\{0,1\}^*$  un ensemble d'arrivée fini  $\{0,1\}^n$  constitué de chaînes de bits de taille  $n$ .

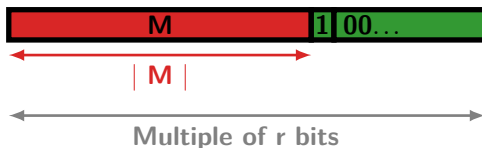


**Figure:** Collision dans une fonction de Hachage

- **Résistance à la Pré-image** : Pour un hash  $y$  donné, il est dur de trouver une pré-image  $x \in f^{-1}(H)$  tel que  $y = H(x)$ .
- **Résistance à la Seconde Pré-image** : Pour un clair  $x$ , il est dur de trouver un autre clair  $x'$ ,  $x' \neq x$  tel que  $H(x) = H(x')$ .
- **Résistance aux Collisions** : Il est dur de trouver 2 messages clairs  $x$  et  $x'$  avec  $x \neq x'$  tel que  $H(x) = H(x')$ .

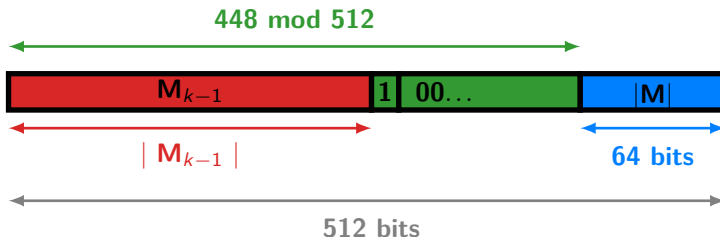
Résistance aux collisions  $\Rightarrow$  Résistance à la seconde pré-image  $\Rightarrow$  Résistance à la première pré-image

- **Padding Simple** : Représenté par  $10^*$ , il faut rajouter un 1, puis un nombre fini de 0, de telle sorte que la longueur du résultat soit un multiple de la taille des blocks que l'on doit utiliser.



**Figure:** Simple padding.

- **Merkle-Damgård Padding** : Représenté par  $10 * 1|M|$ , il faut rajouter un 1, puis un nombre fini de 0, de telle sorte que la longueur du résultat soit congru à  $448 \bmod 512$ . Ensuite, on y ajoute la longueur du message, sur 64 bits.



**Figure:** Merkle-Damgård padding.

## 1 Merkle-Damgård et ses applications

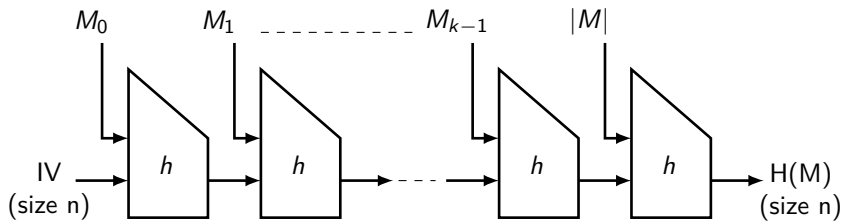
## 2 Faiblesse de Merkle-Damgård

## 3 Fonctions de hachage en éponge

La construction de Merkle-Damgård permet de définir des fonctions de hachage en itérant des fonctions de compression.

- Une fonction de compression part d'un ensemble fini vers un ensemble fini.
- Une fonction de hachage part d'un ensemble infini vers un ensemble fini.

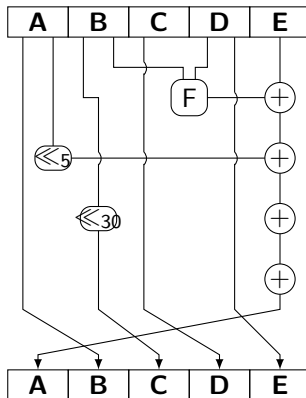




**Figure:** Merkle-Damgård construction.

- Théorème : Si la fonction de compression  $h$  utilisée par la fonction de hachage  $H$  l'est aussi.

- MD5
- SHA1



**Figure:** The  $i^{\text{th}}$  round in SHA-1 ( $0 \leq i \leq 79$ ).

1 Merkle-Damgård et ses applications

2 **Faiblesse de Merkle-Damgård**

3 Fonctions de hachage en éponge

# On continue !!!

---

Ce slide est quasiment vide !

- 1 Merkle-Damgård et ses applications
- 2 Faiblesse de Merkle-Damgård
- 3 Fonctions de hachage en éponge



Chris Anley, John Heasman, Felix Linder, and Gerardo Richarte.  
*The Shellcoder's Handbook : Discovering and Exploiting Security Holes.*  
John Wiley & Sons, 2nd edition, 2007.



Jon Erickson.  
*Hacking : The Art of Exploitation.*  
No Starch Press, 2nd edition, 2007.



Greg Hoglund and Gary McGraw.  
*Exploiting Software : How to Break Code.*  
Software Security Serie. Addison Wesley, 2004.



Jamie Hoglund, Greg et Butler.  
*Rootkits : Subverting the Windows Kernel.*  
Software Security Serie. Addison Wesley, 2005.



Randall Hyde.  
*The Art of Assembly Language.*  
No Starch, 2003.



Joseph Kong.

*Designing BSD Rootkits : An Introduction to Kernel Hacking.*  
No Starch, 2007.



Robert Love.

*Linux Kernel Development.*  
Sams, 2nd edition, 2005.



Robert Love.

*Linux System Programming : Talking Directly to the Kernel and C Library.*  
O'Reilly Media, 2007.



Robert C. Seacord.

*Secure Coding in C and C++.*  
SEI Series. Addison Wesley, 2005.



Peter Szor.

*The Art of Computer Virus Research and Defense.*  
Addison Wesley, 2005.

# Questions ?