Première Partie

Principes de Base de la Sécurité de l'Information

Quatre Principes

1. Connaître le système à défendre

2. Moindre privilège

1. Défense en couches

1. Prévention souhaitable / Détection obligatoire

Connaître son système

- « Connais ton ennemi et **connais-toi toi-même**; eussiez-vous cent guerres à soutenir, cent fois vous serez victorieux.
- Si tu ignores ton ennemi et que **tu te connais toi-même,** tes chances de perdre et de gagner seront égales.
- Si tu ignores à la fois ton ennemi et toi-même, tu ne compteras tes combats que par tes défaites. »

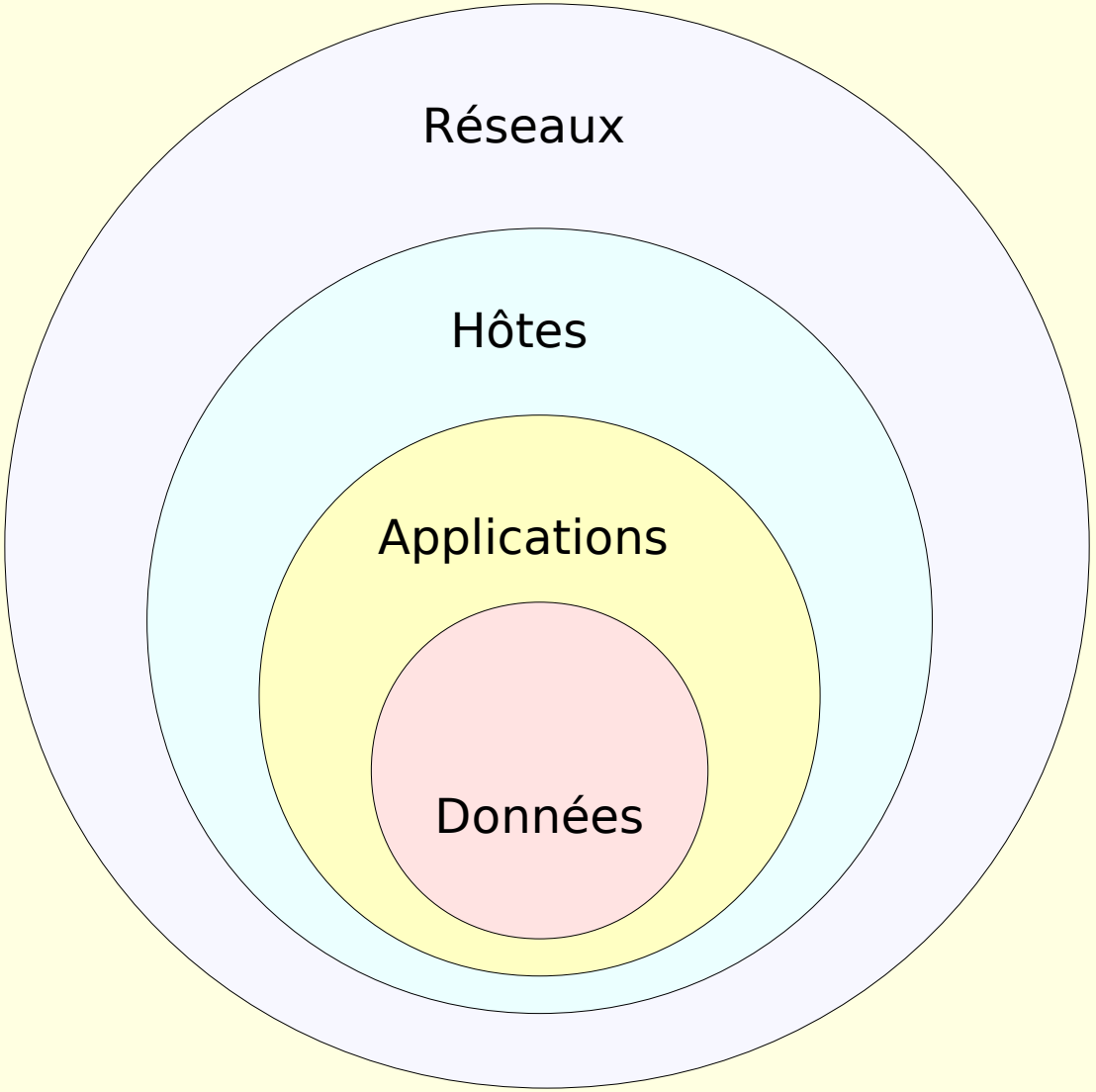
Sun Tzu « L'Art de la Guerre »
(Article III - Des propositions de la victoire et de la défaite)

Principe du moindre privilège

- Tout ce qui n'est pas explicitement autorisé est interdit
- Autoriser uniquement ce qui est utile et justifié
- Cependant :
  - attention à ne pas trop gêner les utilisateurs
    - ✓ ergonomie
- Exemple
  - pare-feu : ports fermés par défaut
    ouverts uniquement si nécessaires

Défense en couches

- Defence in Depth
  (Défense en profondeur)
  - multiplication des lignes de défenses
  - répartition à tous les niveaux
  - redondances
- Exemple :
  - antivirus sur le firewall **et** sur chaque station



Prévention / Détection

- Prévention
  - souhaitable
  - IPS (Intrusion Prévention System)
- **Détection**
  - **Obligatoire**
  - le plus rapidement possible
  - alertes
  - traçabilité / log
  - IDS (Intrusion Detection System)
  - honey pots

Trois concepts de base

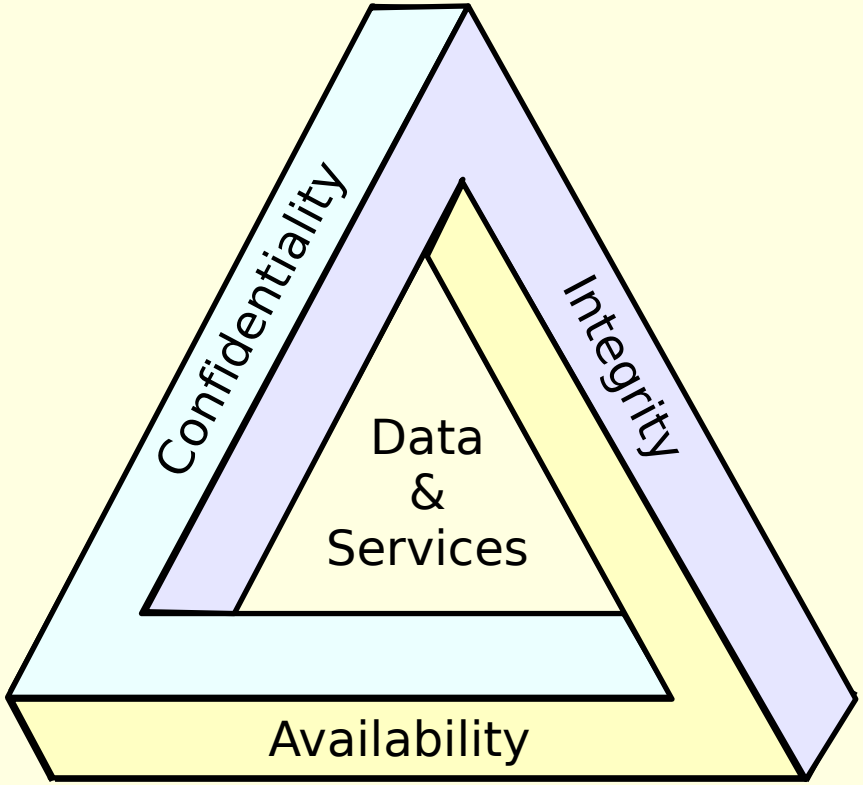
1. Confidentialité

2. Intégrité

3. Disponibilité

CIA triangle

- CIA Triad :
  - Confidentiality
  - Intégrity
  - Availability



Confidentialité

- Une information confidentielle
  - peut être :
    - ✓ accédée, utilisée, copiée ou divulguée
  - uniquement par:
    - ✓ des personnes autorisées,
    - ✓ des systèmes qui ont reçus les droits pour le faire

Atteinte à la confidentialité

- Exemples :
  - ✓ divulgation d'adresse mail, de numéro de téléphone
  - ✓ publication du salaire d'un employé
  - ✓ publication sur le WEB des coordonnées personnelles des étudiants, des profs...
  - ✓ divulgation de secrets
    - médical, industriels, militaires...
  - ✓ espionnage du comportement d'un internaute
    - site visités,
    - contenu des mails
  - ✓ keylogging

Protection de la confidentialité

- Accès physiques restreints
  - sécurité des bâtiments
  - badge
  - utilisation de la biométrie
- Cryptographie
  - science du secret
  - portail Wikipedia
  - http://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Portail_Cryptologie
  - Ars cryptographica
  - http://www.apprendre-en-ligne.net/crypto/menu/index.html

Intégrité

- Les informations
  - peuvent être :
    - ✓ crées, modifiées ou détruites
  - uniquement par:
    - ✓ des personnes ou des systèmes qui ont reçus les droits pour le faire

Atteinte à l'intégrité (exemples 1/2)

- Origine humaine :
  - Malversations:
    - ✓ Virus
    - ✓ Modification du portail d'un site web (defacing)
    - ✓ Modification crapuleuse d'une transaction bancaire
    - ✓ Modification des notes obtenues à un examen
  - Mauvaises manipulations:
    - ✓ Effacement non voulu de donnés
    - ✓ Incohérence entre bases de données

Atteinte à l'intégrité (exemples 2/2)

- Origine matérielle :
  - ✓ Pannes
    - disque dur
    - perturbations électromagnétiques
    - coupure de courant
      - pendant une mise à jour de données
  - ✓ Sinistres
    - inondation
    - incendie
    - vol
    - gobelet de café renversé

Protection de l'intégrité

- Signature
  - md5 (Message Digest 5)
  - CRC (Cycle Redundancy Check – Contrôle de redondance cyclique)
  - ECC (Error-Correcting Code – Code correcteur)
  - FCS (Frame Check Sequence – Contrôle de trame)
- Duplication, sauvegarde
- Protections physiques
  - Locaux protégés
  - Coffre-fort

Disponibilité

- Accès garanti à :
  - un service,
  - des ressources
  - des informations

  dans un délai maximal déterminé.

Atteinte à la disponibilité

- DoS : Denial of Service
  - par saturation
    - ✓ flooding (inondation)
    - ✓ mail bombing
    - ✓ nombre de requêtes hors norme
  - par exploitation de vulnérabilité
  - etc.
- DdoS : Distributed Denial of Service
  - attaque par reflexion

CIA Triad (extensions)

- Parkerian Hexad (Donn B. Parker) :
  - Six attributs caractérisant l'information de façon granulaire, indépendants et sans recouvrement :
    - ✓ *Confidentialité*
    - ✓ Possession ou Contrôle
    - ✓ *Intégrité*
    - ✓ Authenticité
    - ✓ *Disponibilité*
    - ✓ Utilité
- Autres extensions :
  - Responsabilité *(Accountability)*
  - Non-Repudiation

Possession

- La possession ou le contrôle de l'information est distinct de la confidentialité
- Exemple :
  - une personne s'étant fait voler une serviette, avec une enveloppe scellée contenant sa carte de crédit et le code pin correspondant, a perdu le contrôle de l'information correspondante.

Authenticité

- Vérification de l'identité
  - d'une personne,
  - d'une machine,
  - d'un programme
- Exemple :
  - une personne peut envoyer un message en se faisant passer pour quelqu'un d'autre

Utilité

- Exemple :
  - Des données cryptées dont la clé de déchiffrement a été perdue satisfont aux cinq autres critères de sécurité mais ne sont plus d'aucune utilité.

Responsabilité

- Assurance de la traçabilité des événements permettant de remonter jusqu'à une personne ou un processus à l'origine d'une action.

Non répudiation

- Vérification que l'envoyeur et le destinataire sont bien les parties qui disent avoir respectivement envoyé ou reçu le message
- Non répudiation de l'origine :
  - prouve que les données ont été envoyées
  - Ex : Signature
- Non répudiation de l'arrivée :
  - prouve que les données ont été reçue
  - Ex : accusé de reception

Management du Risque (1/2)

- Risque :

  probabilité que se produise un événement mettant en cause l'intégrité ou la confidentialité d'une information ou la possibilité d'y accéder

$$\text{Risque} = \frac{\text{Menace x Vulnérabilité}}{\text{Contre-mesure}}$$

Management du Risque (2/2)

- Menace :
  type d'action susceptible de nuire dans l'absolu
  Ex : virus
- Vulnérabilité :
  niveau d'exposition face à la menace dans un contexte particulier
  Ex : fatigue, port ouvert
- Contre-mesure :
  ensemble des actions mises en œuvre en prévention de la menace
  Ex : médicaments, pare-feu

Sécurité adéquate

- Compromis entre le coût de :
  - la valeur à protéger
  - le coût de la protection
  - le coût de l'acte de piratage
- Coût de la protection < valeur à protéger
- Coût de l'acte de piratage > valeur à protéger

Vulnérabilité *(Vulnerability)*

- Vulnérabilité informatique :
  - faiblesse dans un système, permettant de mettre en cause la sécurité d'une information ou d'un système d'information.
- Synonymes :
  - faille, brèche, trou de sécurité
- Exploit :
  - programme permettant à un individu d'exploiter une faille de sécurité informatique

Menace *(Threat)*

- Action (volontaire ou non) susceptible de nuire
- Synonyme : nuisance

Menaces humaines

- Hackers
  - White hat hackers
  - Black hat hackers
  - Malicious hackers
    - ✓ Script Kiddies
    - ✓ Crackers
- Espionnage industriels
- Crime organisé
- Terroristes
- 3-letters agencies (CIA, FBI, NSA, ...)

Hackers niveau 1

- Script kiddies
  - Jeune
  - Niveau technique
    - ✓ amateur
  - Utilisateurs d'outils disponibles « prêt à pirater »
  - Motivation
    - ✓ Jeu
    - ✓ Gloire, renommée
  - Ressources
    - ✓ Beaucoup de temps disponible

Hackers niveau 2

- Activistes
  - Individu ou organisation militante
  - Niveau technique
    - ✓ comparable aux script kiddies
  - Motivation
    - ✓ porter la bonne parole
    - ✓ ridiculiser leurs adversaires
      - ex : portail web defacing
    - ✓ dénoncer ce qui est contraire à leur idéologie
  - Ressources
    - ✓ coordination entre les groupes de même obédience

Hackers niveau 3

- Criminels
  - Seul ou organisé (mafia)
  - Niveau technique
    - ✓ variable (souvent important pour les équipes mafieuses)
  - Motivation
    - ✓ l'argent
  - Ressources
    - ✓ adaptées aux objectifs
    - ✓ équipes gérées par la mafia
      - vol de cartes de crédit
      - raquette de sites commerciaux

Hackers niveau 4

- Cyber-terroristes / Cyber-hooligans
  - Niveau technique
    - ✓ variable
  - Motivation
    - ✓ désorganiser
    - ✓ détruire
    - ✓ provoquer la panique
    - ✓ faire passer un message
  - Ressources
    - ✓ variables

Hackers niveau 5

- Industriel malhonnêtes
  - Motivation
    - ✓ Espionnage industriel et commercial
    - ✓ Sabotage
  - Niveau technique
    - ✓ Élevé
  - Ressources
    - ✓ Importantes

Hackers niveau 6

- Agences gouvernementales
  - 3-letters agencies
    Militaires
    Police
  - Motivation
    - ✓ Espionnage
    - ✓ Sécurité
    - ✓ Lutte contre la cyber-criminalité
  - Niveau technique
    - ✓ Maximal
  - Ressources
    - ✓ très grandes

Logiciels malveillants

- Virus (CPA : Code Auto Propageable)
  - Vers (*Worms*)
  - Cheval de Troie (*Trojan*)
  - Bombe logique
- Logiciel espion (Espiologiciel - *spyware*)
- Rootkit
- Porte dérobée (*back door*)
- Keyloggers
- Composeur (*dialer*)

Contre-mesure *(Parade)*

- Ensemble des actions mises en œuvre en prévention d'une menace
- Trois types de contrôle
  - administratifs
  - logiques (techniques)
  - physiques

Contrôles administratifs

- Règles écrites
- Procédures
- Standard
- Recommandations

Contrôles logiques

- Moyens techniques logiciels de surveillance et de contrôle grâce à :
  - des données :
    - ✓ logon / mot de passe
    - ✓ certificats
  - des logiciels :
    - ✓ pare-feux
    - ✓ suite de sécurité : antivirus, anti-espions...
    - ✓ IDS (Intrusion Detection System)
    - ✓ IPS (Intrusion Prevention System)
-

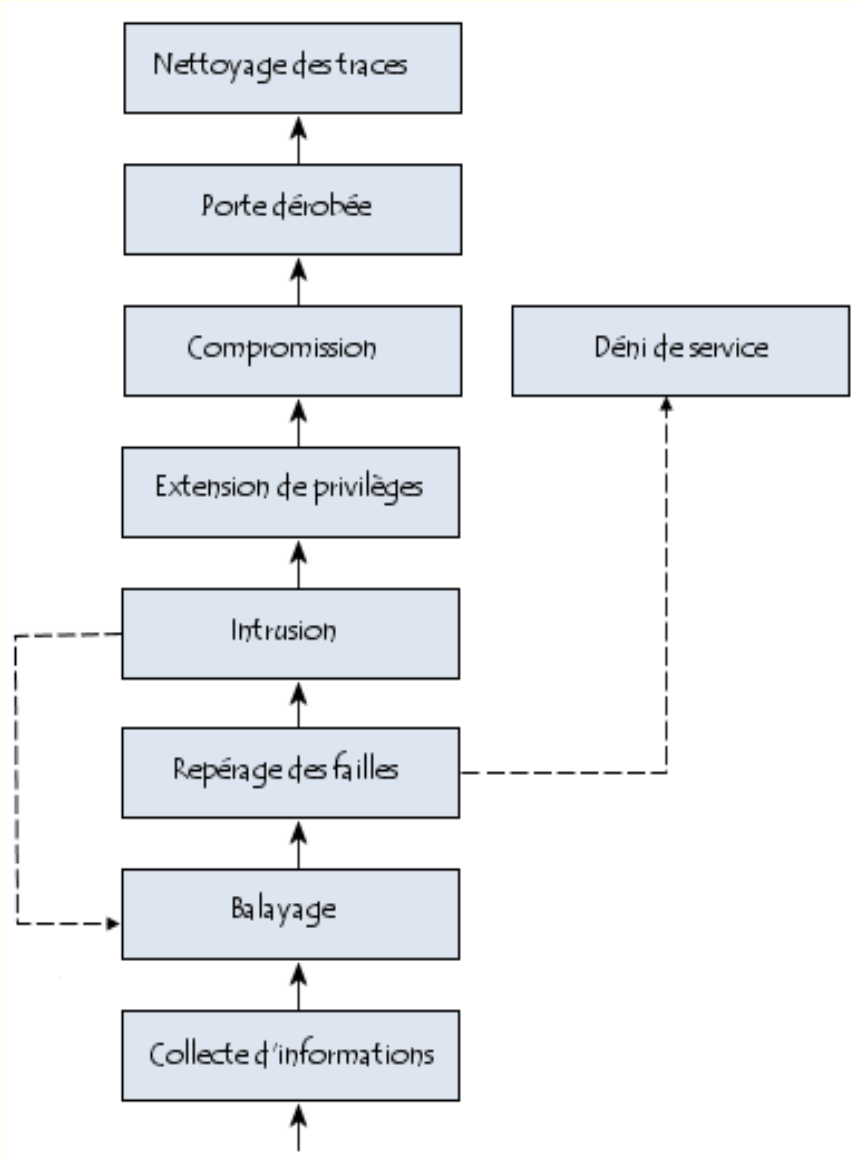
Contrôles physiques

- Moyens techniques matériels
  - machines dédiées :
    - ✓ proxy
    - ✓ routeurs / pare-feux
    - ✓ honey pots
    - ✓ onduleurs
- Protections physiques :
  - portes, badges, gardiens
  - alarmes
  - systèmes antivol
  - dispositifs anti-sinistres (anti-incendie, parfoudre...)

Principaux risques et parades

- Intrusion illégale : Authentification forte
- Vol d'informations : Encryption
- Intégrité : Authentification, firewalls
- Falsifications d'emails : Messagerie sécurisée (PGP, S/MIME)
- Denial of Service : Full scalability
- Virus : Antivirus
- Mots de passe crackés : Biométrie, puces...
- Intrusion sur le réseau : Firewall, Détection d'intrusion (IDS)

Attaque (Méthodologie)



Collecte d'informations

- Ingénierie sociale (social engineering)
  - exploitation des relations humaines
  - « L'art de la supercherie » de Kevin Mitnick
- Data bases publiques
  - www.iana.net, www.ripe.net, www.arin.net
- Moteurs de recherche
- Analyse du réseau visé
  - Adressage IP
  - noms de domaine
  - protocoles de réseau
  - services activés, types de serveurs, etc.

Balayage du réseau

- Utilisation d'un scanneur pour déterminer :
  - les adresses IP actives
  - les ports ouverts
  - le système d'exploitation
- Outils
  - ping
  - nmap (scanneur actif)
  - kismet (scanneur passif)

Repérage des failles

- Utilisation de scanneurs de vulnérabilité.
  - Nessus
  - SAINT (***S****ecurity* ***A****dministrator's* ***I****ntegrated* ***N****etwork* ***T****ool*)
- Consultation des bases de données répertoriant les vulnérabilités
  - ex : Insecure.org www.insecure.org
- Consulter les CERT

Intrusion

- Ingénierie sociale
  - contact des utilisateurs pour extorquer des informations
    - ✓ logon, mot de passe, etc.
- Recherche de nom d'utilisateurs valides
  - analyse d'annuaire, etc.
- Exploitation des vulnérabilités des logiciels
  - exploit
- Attaque des mots de passe (par force brute, etc.)
- Backdoor (porte dérobée)

Nettoyage des traces

- Suppression des fichiers
- Nettoyages des logs (journaux d'activité)
- Rootkits (Kits racine)
  - version modifiées des outils système
    - ✓ dissimule l'activité du pirate sous des noms de commande usuelle
    - ✓ ex : commande ls, find, etc.

Classification des informations

- Permet de mettre en place les procédures et protections appropriées.
- Doit être revue périodiquement :
  - pour vérifier si le niveau de classification d'une information est toujours nécessaire
  - si les protections correspondantes sont en place
- Exemples
  - dans les entreprises :
    - ✓ public, privé, sensible, confidentiel
  - dans les administrations :
    - ✓ non classifié, à usage interne, confidentiel, secret, top secret

Audit

- Audit interne
- Audit externe
  - sociétés spécialisées
- Méthodes
  - Marion (CLUSIF)
    - ✓ Méthodologie d'Analyse de Risques Informatiques Orientée par Niveaux
  - Mehari (CLUSIF)
    - ✓ Méthode Harmonisée d'Analyse de Risques Informatiques
  - EBIOS (DCSSI)
    - ✓ Expression des Besoins et Identification des Objectifs de Sécurité

Plan général

- Introduction
- Principes de Bases de la Sécurité de l'Information
- Cryptographie
- Sécurité des Réseaux
- Sécurité des Applications
- Politique de sécurité
- Conclusion