M33-1. Sécurité des systèmes d'information Licence pro RIMS

http://www.gipsa-lab.grenoble-inp.fr/
~jean-marc.thiriet/lpro/rims_fr.html
……./lpro/cnms_en.html

Jean-Marc THIRIET

jean-marc.thiriet@univ-grenoble-alpes.fr

Organisation module M33

- 1. Analyse de risques (JMT)
- 2. Cyber-Attaques (CB)
- 3. Cyber-menaces, réponses (CB)
- 4. Cyber-menaces, réponses : IDS (JMT)
- 5. Stratégie, Audit (JMT)
- 2 TP (DL + A voir)
- Examen final : Dates à voir

In-depth security
Sécurité en profondeur

Introduction à la sécurité des réseaux

- La sécurité est importante dans les télécommunications
  - Les réseaux sont passés d'un modèle relativement fermé à un modèle ouvert (réseau IP partagé)
    - IP VPN
    - Intranet
    - Extranet
    - IPSec
    - Wi-Fi

Types d'applications
Accès au web
Messagerie
Accès Internet
Commerce électronique

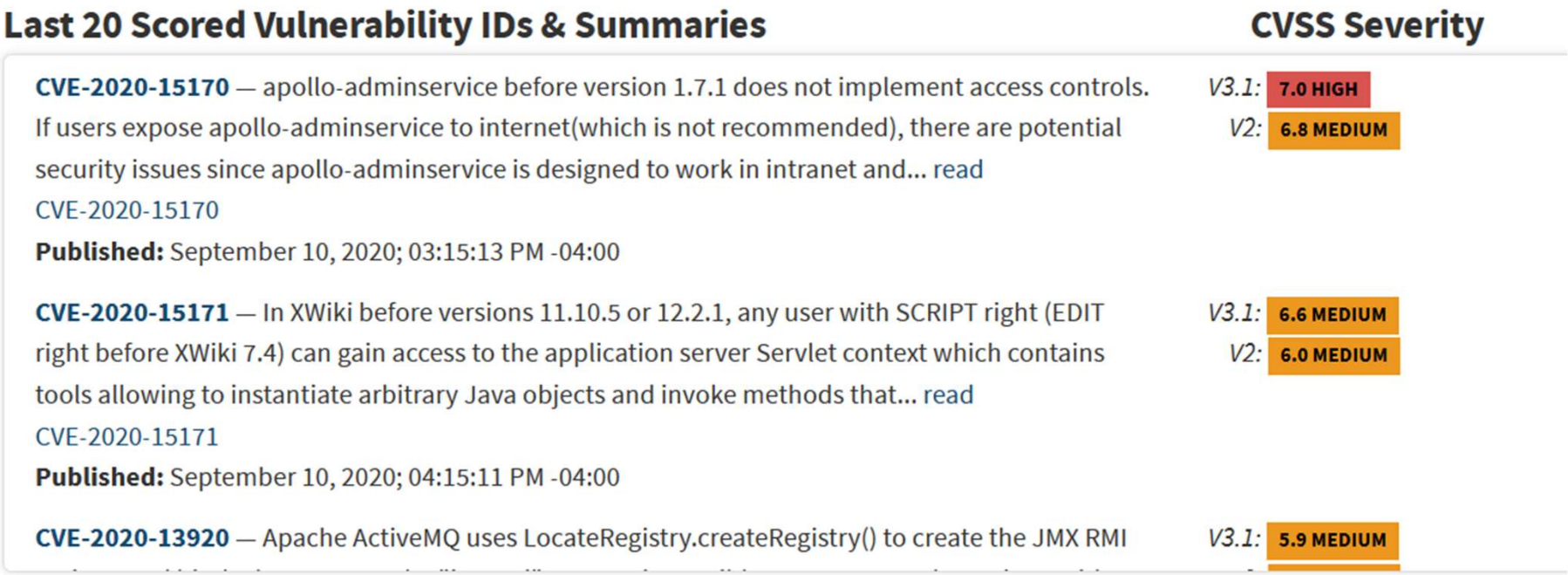
- L'usage d'Internet dans les entreprises s'est généralisé

- Opportune target : *cible opportune*
  - Hackers looking for opportune targets
  - Ddos attacks, zombie machines army
- Chosen target : *cible choisie*
  - You are the actual victim
  - Hacker is interested by you, your activity, your data

  - Sécurité en profondeur */ In-depth security*

Brainstorming

- Les risques en termes de sécurité autour des réseaux et des systèmes d'information
- https://nvd.nist.gov/



Last 20 Scored Vulnerability IDs & Summaries | **CVSS Severity**

CVE-2020-15170 — apollo-adminservice before version 1.7.1 does not implement access controls. If users expose apollo-adminservice to internet(which is not recommended), there are potential security issues since apollo-adminservice is designed to work in intranet and... read
CVE-2020-15170
Published: September 10, 2020; 03:15:13 PM -04:00
V3.1: 7.0 HIGH
V2: 6.8 MEDIUM

CVE-2020-15171 — In XWiki before versions 11.10.5 or 12.2.1, any user with SCRIPT right (EDIT right before XWiki 7.4) can gain access to the application server Servlet context which contains tools allowing to instantiate arbitrary Java objects and invoke methods that... read
CVE-2020-15171
Published: September 10, 2020; 04:15:11 PM -04:00
V3.1: 6.6 MEDIUM
V2: 6.0 MEDIUM

CVE-2020-13920 — Apache ActiveMQ uses LocateRegistry.createRegistry() to create the JMX RMI
V3.1: 5.9 MEDIUM

Brainstorming: https://www.cert.ssi.gouv.fr/

ALERTES DE SÉCURITÉ

Les alertes sont des documents destinés à prévenir d'un danger immédiat

7 septembre 2020	CERTFR-2020-ALE-019	Recrudescence d'activité Emotet en France	Alerte en cours	
5 juillet 2020	CERTFR-2020-ALE-015	Vulnérabilité dans F5 BIG-IP	Alerte en cours	
28 juillet 2020	CERTFR-2020-ALE-018	Vulnérabilité dans Cisco ASA et FTD	Alerte en cours	
15 juillet 2020	CERTFR-2020-ALE-17	Multiples vulnérabilités dans SAP Netweaver AS JAVA	Alerte en cours	
15 juillet 2020	CERTFR-2020-ALE-16	Vulnérabilité dans Microsoft Domain Name System (DNS) Server	Alerte en cours	

VOIR TOUTES LES ALERTES »

MENACES ET INCIDENTS

Les rapports Menaces et Incidents détaillent l'état des connaissances et les investigations de l'ANSSI en analyse de la menace et traitements d'incidents

27 août 2020	CERTFR-2020-CTI-009	GB Development of the activity of the TA505 cybercriminal group
17 juillet 2020	CERTFR-2020-CTI-008	GB The malware Dridex: origins and uses
17 juillet 2020	CERTFR-2020-CTI-007	GB The cybercriminal group SILENCE
22 juin 2020	CERTFR-2020-CTI-006	Évolution de l'activité du groupe cybercriminel TA505
25 mai 2020	CERTFR-2020-CTI-005	Le code malveillant Dridex : origines et usages
7 mai 2020	CERTFR-2020-CTI-004	Le groupe cybercriminel SILENCE
1 avril 2020	CERTFR-2020-CTI-003	GB Attacks involving the Mespinoza/Pysa ransomware

Also Industrial systems…

des données, une exécution de code à distance et un contournement de la fonctionnalité de sécurité.

MULTIPLES VULNÉRABILITÉS DANS LES PRODUITS INTEL

CERTFR-2018-AVI-432 • *Publié le 12 septembre 2018*

De multiples vulnérabilités ont été découvertes dans les produits Intel. Certaines d'entre elles permettent à un attaquant de provoquer une exécution de code arbitraire, un déni de service et une atteinte à la confidentialité des données.

MULTIPLES VULNÉRABILITÉS DANS GOOGLE CHROME

CERTFR-2018-AVI-431 • *Publié le 12 septembre 2018*

De multiples vulnérabilités ont été découvertes dans Google Chrome. Elles permettent à un attaquant de provoquer un problème de sécurité non spécifié par l'éditeur.

MULTIPLES VULNÉRABILITÉS DANS ADOBE FLASH PLAYER ET COLD FUSION

CERTFR-2018-AVI-430 • *Publié le 12 septembre 2018*

De multiples vulnérabilités ont été découvertes dans Adobe Flash Player et Cold Fusion. Elles permettent à un attaquant de provoquer une exécution de code arbitraire, une atteinte à l'intégrité des données et une atteinte à la confidentialité des données.

MULTIPLES VULNÉRABILITÉS DANS SCADA LES PRODUITS SIEMENS

CERTFR-2018-AVI-429 • *Publié le 11 septembre 2018*

De multiples vulnérabilités ont été découvertes dans SCADA les produits Siemens. Elles permettent à un attaquant de provoquer un déni de service à distance, une atteinte à la confidentialité des données et une élévation de privilèges.

Approches pour la sécurité

- Approche théorique (cryptologie, virologie)

- Approche organisationnelle (politique de sécurité, aspects humains, plan de sauvegarde, stratégie de recouvrement, gestion des utilisateurs)
- Approche méthodologique (configuration de pare-feu, stratégies d'attaques et de défense…)
- Approche technologique (réseau, topologie, serveurs, pare-feu matériels et logiciels, protocoles de sécurité)
- Approche qualité (vérifications, tests, audits …)

Université Grenoble Alpes

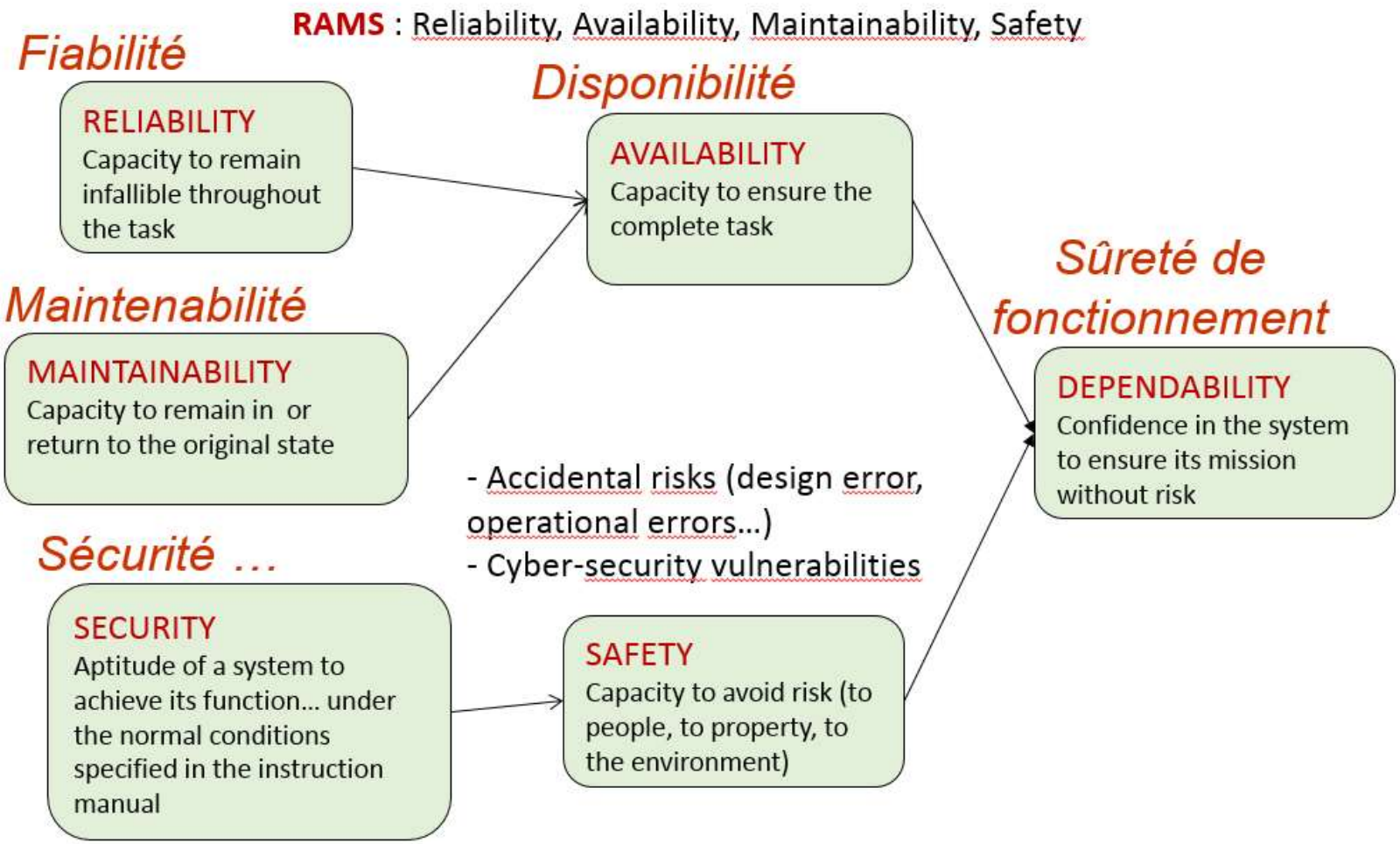
1. Introduction à la sûreté de fonctionnement, principes de sécurité

1.1 Sûreté de fonctionnement

1.2 La Sécurité : définition

1.3 Principes de sécurité

Sûreté de fonctionnement



1.1 Sûreté de fonctionnement = science des défaillances

Failure

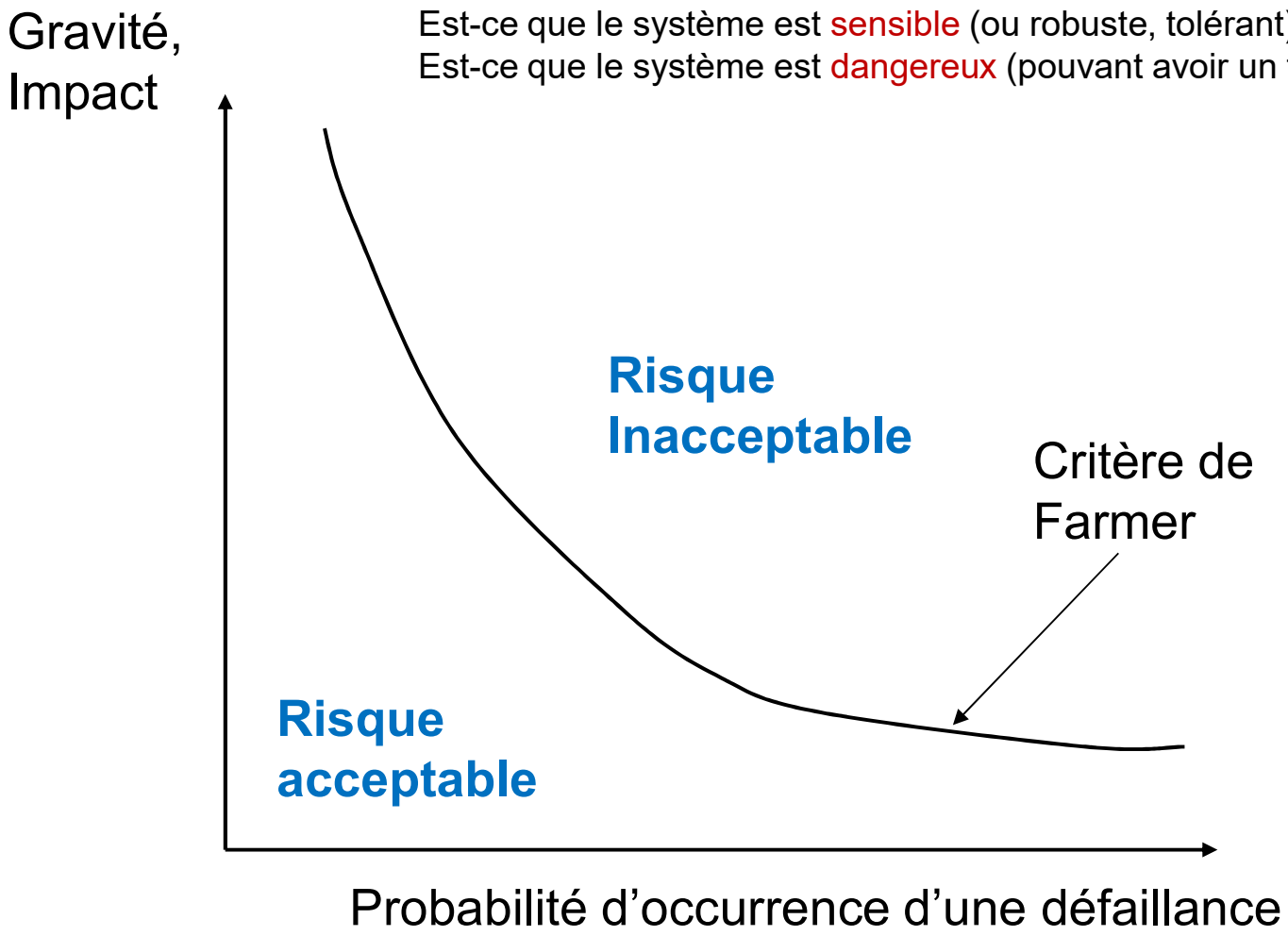
- Défaillance : cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise
  - Il faut définir la fonction concernée
    - ex 1 : assurer la communication entre deux sites
    - ex 2 : **assurer la mise à disposition des données informatiques** (en local et à distance)
  - Il faut préciser le critère de cessation de celle-ci
    - ex 1 : le débit est ≤ à un certain %age d'une valeur de référence
    - ex 2 : la perte, ou la destruction irrémédiable de données stratégiques pour l'entreprise

1.1 Sûreté de fonctionnement
= ANALYSE DE RISQUE => Maîtrise des risques

- **Identifier** les défaillances de manière la plus exhaustive
  - Crash de disques durs
  - Incendie ou inondation de locaux de sauvegarde…
  - Ports ouverts sur un réseau
- **Evaluer l'importance** de chacune des défaillances (niveau de risque)
- **Prévoir** les défaillances (utilisation de modèles d'évolution)
  - Vétusté des composants informatiques
  - Probabilité d'attaques par des tiers de ports vulnérables
- A toute **observation** d'une défaillance, on associera des **mesures** (statistiques, rendement) => enrichir les modèles de prévision
- **Maîtriser** les défaillances
  - Réduction de leur occurrence
  - Prévention contre les conséquences (réduction de l'impact)
  - Tolérance

1.1 Loi Gravité-Probabilité

Est-ce que le système est sensible (ou robuste, tolérant) aux défaillances ?
Est-ce que le système est dangereux (pouvant avoir un fort impact) ?



Eléments de risque (Actif)

- Asset (*actif*)
  - Représenté par une valeur monétaire
  - Tout objet de valeur pouvant être endommagé, compromis ou détruit par une action accidentelle ou délibérée
  - La valeur d'un actif est généralement bien supérieure aux simples coûts de remplacement (image, questions juridiques, etc.).

Eléments de risque (Menace)

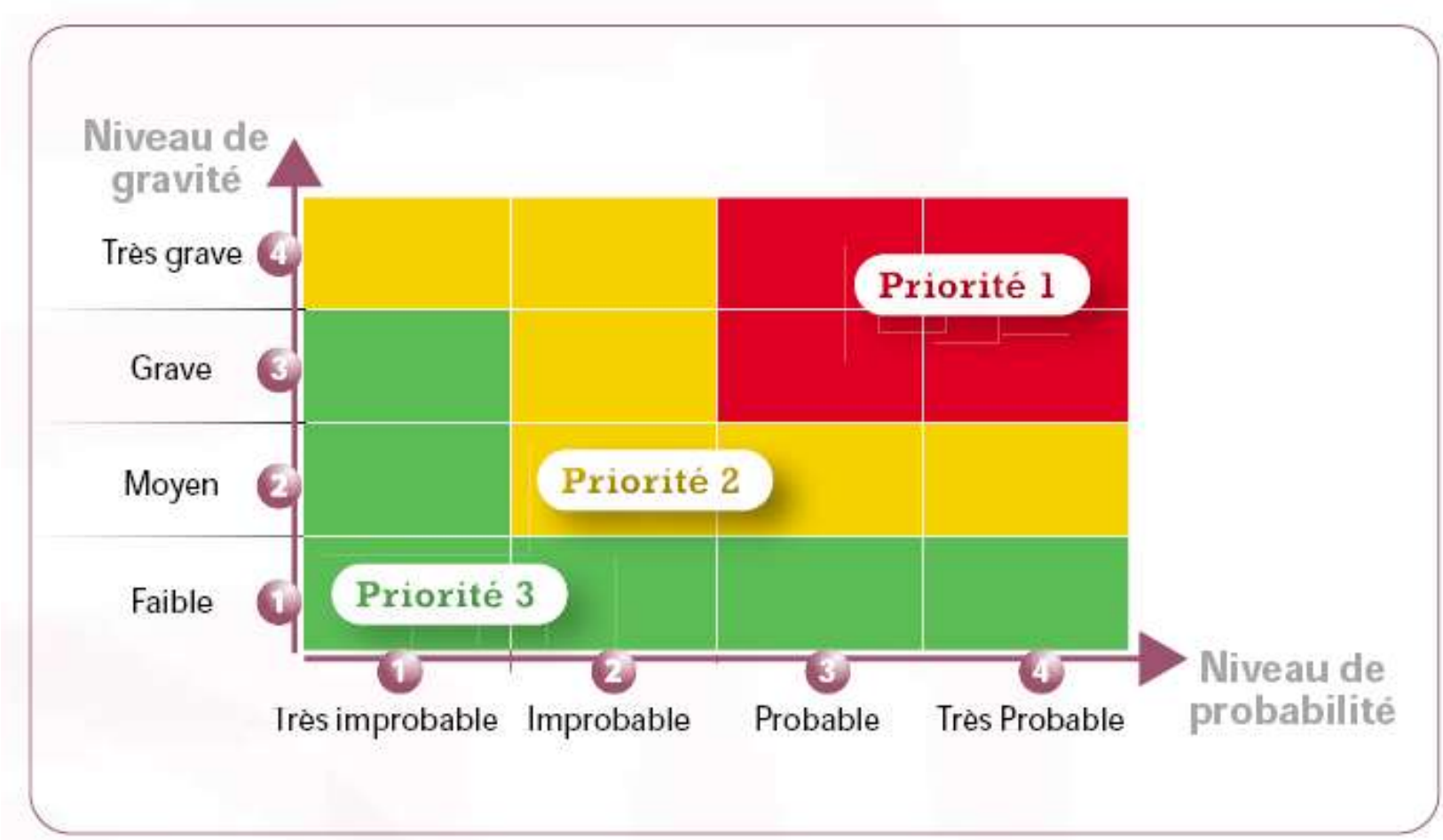
- Threat (*menace*)
  - Événement potentiel qui, s'il était réalisé, causerait un impact non désiré
  - Deux facteurs peuvent avoir une conséquence sur la gravité d'une menace: le degré de perte et la probabilité d'occurrence
    - Taux d'occurrence annuel: probabilité qu'une menace donnée soit réalisée en une seule année en cas d'absence totale de contrôle - ex: si nous estimons qu'un incendie se produira tous les trois ans, le taux d'occurrence annuel sera de 33 % ou 0,33
    - Facteur d'exposition: degré de perte (pourcentage de la perte d'actifs en cas de menace) - ex: si nous estimons qu'un incendie entraînera une perte de 70% de la valeur des actifs, le facteur d'exposition est de 70% ou 0,7
    - => Une menace peut être calculée en pourcentage en multipliant le facteur d'exposition par le taux d'occurrence annuel. Ex: 0,7 * 0,33 = 0,231 ou 23,1%

Eléments de risque (Vulnérabilité)

- Vulnerability (*vulnérabilité*)
  - Absence ou faiblesse de la protection des contrôles « cumulatifs » pour un actif particulier
  - Estimé en pourcentage exprimant la faiblesse du niveau de contrôle
  - Le déficit de contrôle (Control Deficiency CD) est calculé en soustrayant l'efficacité du contrôle de 100% - ex: si nous estimons que nos contrôles d'espionnage industriel sont efficaces à 70%, alors 100% - 70% = 30% (CD)

  - La plupart du temps, plusieurs contrôles sont utilisés pour protéger un actif.
  - Ex: si la menace est qu'un employé puisse voler des secrets commerciaux et les vendre à la concurrence
  - Pour contrer cette menace, nous pouvons :
    - mettre en œuvre une politique de classification des informations,
    - surveiller le courrier électronique sortant,
    - interdire l'utilisation de dispositifs de stockage portables

Evaluation des risques, évaluation de la gravité



Exemple

Danger (cause)	Situation dangereuse	Evénement dangereux	Risque de …	Conséquence	Gravité	Probabilité	Priorités	Observations
Eclatement d'un pneu	Dérappage du véhicule	Une vis dans le pneu	Accident	Mort des passagers	4 (haut)	1 (bas)	2 (int.)	Avoir une roue de secours

Prescriptions, Méthodes pour l'analyse de risques

- **Méthodes**

1. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)/AMDE
2. HAZOP (Hazard and Operability Study)
3. Preliminary Hazard Analysis
4. MEHARI (Method for Harmonized Analysis of Risk) (FR, CLUSIF)
5. EBIOS (Expression des Besoins et Identification des Objectifs de Sécurité, FR, ANSSI)
6. OCTAVE (Operationally Critical Threat, Asset and Vulnerability Evaluation, US-CERT)
7. CRAMM (CCTA Risk Analysis and Management Method, UK CCTA (Central Communication and Telecommunication Agency))

- **Prescriptions**

1. US standard NERC-CIP-002-3 Critical Cyber Asset Identification
2. US standard NIST.IR 7628 Guidelines for smart grid security => 61850
3. ISA/IEC 62443 Security for Industrial Automation and Control Systems
4. EU efforts about smart grid security
5. ANSSI Classification method and key measures

1.2 La Sécurité : définition

- Sécurité : Définition (d'après norme EN 292)
  - Aptitude d'un système à accomplir sa fonction … dans les conditions normales spécifiées dans la notice d'instruction…
- Sécurité-innocuité (safety)
  - Aptitude d'une entité à éviter de faire apparaître des événements critiques ou catastrophiques => pouvant affecter les personnes, les équipements, l'environnement
- **Confidentialité** & **intégrité**
  - Aptitude d'une entité à la préservation de la confidentialité et de l'intégrité des informations

1.2 Définitions de termes liés à la sûreté de fonctionnement et la sécurité pour des applications de type informatique-réseaux (1/2)

Propriétés propres à la sécurité

- Confidentialité : prévenir la visualisation d'information par des personnes non autorisées
- Intégrité : prévenir la non détection de modifications de l'information par des personnes non autorisées
- Authentification : permettre la vérification de l'identité des utilisateurs

Propriété liée à la sécurité

- Disponibilité : prévenir que des personnes non autorisées ne vont pas empêcher l'accès ou l'utilisation par des utilisateurs autorisés

1.2 Définitions de termes liés à la sûreté de fonctionnement et la sécurité pour des applications de type informatique-réseaux (2/2)

- Autorisation : prévenir de l'accès au système par des personnes non autorisées
- "Auditabilité" : possibilité de reconstruire l'histoire complète du comportement du système à partir d'enregistrements d'historiques
- Non "répudiabilité" : être capable de fournir une preuve irréfutable de qui est à l'origine de certaines actions sur le système
- Protection des tierces personnes : prévenir des dommages conséquents au fait que le système ait pu être attaqué (piraté) par des tiers.

Université Grenoble Alpes

1.3 Principes de sécurité

Les principes de sécurité

- 1.3.1 Sécurité physique
- 1.3.2 Sécurité de l'exploitation
- 1.3.3 Sécurité logique
- 1.3.4 Sécurité applicative
- => Checklist !

1.3.1 Sécurité physique

- Protection des sources énergétiques (alimentation…)
- Protection de l'environnement (incendie, température, humidité…)
- Protection des accès
  - Protection physique des équipements
  - Locaux de répartition
  - Tableaux de connexion, infrastructure câblée,
  - Traçabilité des accès dans les locaux
- Sûreté de fonctionnement et fiabilité des matériels
- Redondance physique
- Marquage des matériels
- Plans de maintenance préventive (tests…) et corrective (pièces de rechange…)

1.3.2 Sécurité de l'exploitation

- = bon fonctionnement du système
- Plan de sauvegarde
- Plan de secours
- Plan de continuité
- Plan de tests
- Inventaires réguliers et si possible dynamiques
- Gestion du parc informatique
- Gestion des configurations et des mises à jour
- Gestion des incidents et suivis jusqu'à leur résolution
- Automatisation, contrôle et suivi de l'exploitation
- Analyse des fichiers de journalisation et de comptabilité
- Gestion des contrats de maintenance
- Séparation des environnements de développement, d'industrialisation et de production des applicatifs
- Connectivité fiable et de qualité
- Infrastructure réseau sécurisée

1.3.3 Sécurité logique

- Mécanismes de sécurité par logiciel
  - Identification
  - Authentification
  - Autorisation
- Dispositifs mis en place pour garantir la confidentialité et l'intégrité
  - Cryptographie
  - Gestion efficace des mots de passe
  - Antivirus
  - Sauvegarde des informations sensibles
- Classification des données
  - Degré de sensibilité (normale, confidentielle…)

1.3.4 Sécurité applicative

- Méthodologie de développement (respect des normes de développement propres à la technologie employée)
- Robustesse des applications
- Contrôles programmés, tests
- Sécurité des progiciels (choix des fournisseurs, interface de sécurité)
- Contrats avec les sous-traitants (clauses d'engagement de responsabilité)
- Plan de migration des applications critiques
- Validation et audit des programmes
- Qualité et pertinence des données
- Plan d'assurance sécurité

Type d'Applications

1. Systèmes d'Exploitation
   - Windows W. Server, Linux, Mac OS (ordinateurs, serveurs)
   - Android, iOS (OS de téléphones portables)
   - Real Time OS (IoT, systèmes embarqués)
2. Applications classiques
   - Office software (Open Office, Microsoft Office)
   - Matlab
3. Applications métier
   - Unity, PIA Portal…
4. Logiciels « Faits-maison »
   - ???

Exemple

- La Direction d'une entreprise demande pour objectifs que soit assurées :
  - La disponibilité des moyens de communication du siège situé à Paris
  - La disponibilité des moyens de communication de l'usine à Grenoble
  - La disponibilité des moyens de communication avec le sous-traitant ABC
  - La disponibilité de la messagerie
  - La production
  - Le confidentialité et l'intégrité des secrets de fabrication
  - La mise à jour du programme de production

Déontologie

- Etudiants

  => signer une charte informatique

- Administrateur Réseau/Systèmes

  => responsabilité

- L'utilisation des méthodes décrites dans ce cours engage la responsabilité des utilisateurs !

TD Analyse de risques

- Par groupe de 4, prendre un exemple d'entreprise
  - Société accueillant un alternant
  - Société où vous allez/avez effectuer/ée votre stage
- Effectuer une analyse des risques informatiques
  - Confidentialité
  - Intégrité
  - …
- Faire des hypothèses pour chacun de ces risques
  - Fréquence d'occurrence
  - Conséquences (gravité)
- Définir une priorité d'actions à mener (priorités)

Rendu attendu

- Presentation (as slides) to be achieved next class: 4 slides for a 5-minute presentation
  - 1. Composition of the group, roles, choice of the « application »
  - 2. Risk analysis (3 situations max)
  - 3. Action plan (priorities for the setting of actions to resolve (or decrease) the risks) on the identified situations
  - 4. Explaination of how the group worked

Références bibliographiques

- J.F. Aubry – Cours de Sûreté de Fonctionnement, INPL Lorraine, 2005.
- J.C. Laprie & al. – Guide de la sûreté de fonctionnement – Cépaduès, 1995.
- A. Villemeur – *Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels* – Editions Eyrolles, Paris, 1988.
- S. Ghernaouti-Helie – *Sécurité informatique et réseaux, 4ème édition* – Dunod, 2013
- C. Davis, M. Schiller, K. Wheeler - *IT Auditing: using control to protect assets* – 2007, Mc Graw Hill