

Intitulé de l'UE	Malware analysis
Section(s)	- (2 ECTS) Master en sciences de l'Ingénieur industriel / orientation Informatique / Cycle 2 Bloc 2 option Réseaux et Sécurité

Responsable(s)	Heures	Période
Jean-Sébastien LERAT	30	Quad 1

Activités d'apprentissage	Heures	Enseignant(s)
Analysis techniques	15h	Jean-Sébastien LERAT
Reverse engineering	15h	Jean-Sébastien LERAT

Prérequis	Corequis

Répartition des heures
Analysis techniques : 10h de théorie, 5h d'exercices/laboratoires
Reverse engineering : 5h de théorie, 10h d'exercices/laboratoires

Langue d'enseignement
Analysis techniques : Français, Anglais
Reverse engineering : Français, Anglais

Connaissances et compétences préalables
Maîtrise des notions abordées à l'AA d'introduction à la sécurité informatique ainsi que de ses prérequis.

Objectifs par rapport au référentiel de compétences ARES
Cette UE contribue au développement des compétences suivantes
- Master en Sciences de l'ingénieur industriel :
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes <ul style="list-style-type: none"> ◦ Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés ◦ Analyser des produits, processus et performances, de systèmes techniques nouveaux et innovants ◦ Concevoir, développer et améliorer des produits, processus et systèmes techniques ◦ Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique ◦ Établir ou concevoir un protocole de tests, de contrôles et de mesures. • Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée <ul style="list-style-type: none"> ◦ Réaliser des simulations, modéliser des phénomènes afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets technologiques ou scientifiques ◦ Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions

- Valider les performances et certifier les résultats en fonction des objectifs attendus
- Exploiter les résultats de recherche

- Master en Sciences de l'ingénieur industriel en Informatique :

- Analyser, concevoir, implémenter et maintenir des systèmes informatiques logiciels et matériels
 - Maîtriser et mettre en oeuvre les techniques de sécurité logicielle et matérielle (cryptologie, architectures d'authentifications, ...)

Objectifs de développement durable (rubrique optionnelle pour l'année académique 2022-2023)



Education de qualité

Objectif 4 Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie

sous-objectifs : **4.3 - 4.4 - 4.7**



Egalité entre les sexes

Objectif 5 Parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles

sous-objectifs : **5.b**



Energie propre et d'un coût abordable

Objectif 7 Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable

sous-objectifs : **7.1 - 7.2 - 7.3**



Travail décent et croissance économique

Objectif 8 Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous

sous-objectifs : **8.2 - 8.3 - 8.4 - 8.5 - 8.6 - 8.8 - 8.b**



industrie, innovation et infrastructure

Objectif 9 Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation

sous-objectifs : **9.1 - 9.2 - 9.3 - 9.4 - 9.5 - 9.b - 9.c**



Inégalités réduites

Objectif 10 Réduire les inégalités dans les pays et d'un pays à l'autre

sous-objectifs : **10.2 - 10.4 - 10.7**



Villes et communautés durables

Objectif 11 Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables

sous-objectifs : **11.4 - 11.6 - 11.a - 11.b**



Consommation et production responsables

Objectif 12 Établir des modes de consommation et de production durables

sous-objectifs : **12.2 - 12.5 - 12.8**



Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques

Objectif 13 Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions

sous-objectifs : **13.3**



Paix, justice et institutions efficaces

Objectif 16 Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes aux fins du développement durable, assurer l'accès de tous à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes

sous-objectifs : **16.6 - 16.b**



Partenariats pour la réalisation des objectifs

Objectif 17 Renforcer les moyens de mettre en oeuvre le Partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser

sous-objectifs : **17.7 - 17.14 - 17.17**

Acquis d'apprentissage spécifiques

- Enumérer, expliquer et illustrer les différents types de maliciels vus au cours
- Enumérer, expliquer et illustrer les différents types d'analyse de maliciels vus au cours
- Identifier les constructions de codes assembleurs C et C++
- Citer les composants principaux de l'API Windows et de ses concepts associés
- Expliquer et illustrer le comportement des malwares et leurs shellcodes
- Expliquer et illustrer les concepts propres au fonctionnement de Windows
- Expliquer et illustrer l'architecture des fichiers PE
- Expliquer et illustrer l'architecture x86, x64 et ARM
- Expliquer et illustrer les notions de polymorphisme, métamorphisme, cracking, patching and keygenning et les packers
- Expliquer et illustrer les notions d'anti-désassembleur, d'anti-débugueur et d'anti-virtualisation
- Expliquer et illustrer les notions d'encodage et de signatures réseaux
- Mettre en oeuvre les notions de cracking, patching et keygenning sur des exemples simples
- Utiliser les outils IDA Pro, OllyDBG, WinDBG

Contenu de l'AA Analysis techniques

- Basic malware analysis : static analysis, virtual machine, dynamic analysis (sandbox, process, network)
- IDA Pro, OllyDBG, WinDBG, Ghidra, Volatility
- C and C++ code constructs
- Windows malware (API, registry and traces)
- Advanced malware analysis
- Malware behavior and launching
- Encoding and network signatures
- Malware shellcodes
- Packers
- Anti-disassembly, Anti-debugging and Anti-virtualization
- Rootkits & Bootkits
- Mobile malware

Contenu de l'AA Reverse engineering

- Windows fundamentals (architecture, memory, object and handles), process and threads
- Tools
- Complexity : polymorphism, metamorphism
- Cracking, patching and keygenning
- Architecture : x86, x64 and ARM
- PE file format, packing, obfuscation, linked import
- Debugging

Méthodes d'enseignement

Analysis techniques : cours magistral, travaux de groupes, approche par projets, approche interactive, étude de cas, utilisation de logiciels

Reverse engineering : cours magistral, travaux de groupes, approche par projets, approche interactive, étude de cas, utilisation de logiciels

Supports

Analysis techniques : copies des présentations

Reverse engineering : copies des présentations

Ressources bibliographiques de l'AA Analysis techniques

Sikorski, M., & Honig, A. (2012). Practical malware analysis: The hands-on guide to dissecting malicious software. No Starch Press.

Ressources bibliographiques de l'AA Reverse engineering

Dang, B. (2014). Practical reverse engineering: x86, x64, arm, windows kernel, reversing tools, and obfuscation. Wiley.

Eilam, E. (2005). Reversing: Secrets of reverse engineering. Wiley.

Évaluations et pondérations

Évaluation	Note globale à l'UE
Langue(s) d'évaluation	Français, Anglais
Méthode d'évaluation	20% de travaux et d'évaluation continue, 80% examen oral. Une partie préliminaire pratique peut être demandée à l'étudiant afin de personnaliser l'examen. Ceci comprend notamment la réalisation d'un travail en amont (par exemple l'analyse d'un malware spécifique). Les supports de cours sont anglais mais le cours est enseigné en Français

Report de note d'une année à l'autre pour l'AA réussie en cas d'échec à l'UE

Analysis techniques : **non**
Reverse engineering : **non**

Année académique : **2022 - 2023**