



CyberEdu : intégrer la cybersécurité aux formations supérieures en informatique

Jean-Sylvain Chavanne Olivier Levillain

20 mai 2015



Plan

- 1 Présentation du cadre
- 2 La démarche CyberEdu
- 3 Premiers retours d'expérience



Plan

- 1 Présentation du cadre
- 2 La démarche CyberEdu
- 3 Premiers retours d'expérience



Les missions de l'agence nationale de la sécurité des systèmes d'information

- ▶ alerte et réaction rapide face aux attaques informatiques
- ▶ prévenir les menaces en contribuant à la spécification et au développement de produits et services de confiance
- ▶ jouer un rôle de conseil et de soutien aux administrations et aux opérateurs d'importance vitale
- ▶ définir et mettre en œuvre une politique de formation
- ▶ organiser la délivrance de labels de sécurité à des produits et à des prestataires de service de confiance

<http://www.ssi.gouv.fr>



Quelques caractéristiques du centre de formation

- ▶ un personnel composé de 5 personnes
- ▶ aucun enseignant propre au CFSSI
- ▶ les cours sont intégralement dispensés par des vacataires (appartenant à 80 % à l'ANSSI)
- ▶ des formations dispensées gratuitement au profit des fonctionnaires et des militaires



Les formations du CFSSI

- ▶ les stages courts
 - ▶ environ 1500 stagiaires par an
 - ▶ sujets divers (sensibilisation, audit, cryptologie...)
- ▶ la formation ESSI
 - ▶ formation de 13 mois menant au titre ESSI
 - ▶ enregistré comme certificat de niveau I au RNCP
 - ▶ associée au référentiel métier *Architecte référent en SSI*
- ▶ le colloque CyberEdu



Constats et réponses

Depuis plusieurs années, nous assistons à une prise de conscience généralisée de la menace des attaques informatiques.

Le vivier des spécialistes en cybersécurité reste aujourd'hui insuffisant au regard des besoins en recrutement



Constats et réponses

Depuis plusieurs années, nous assistons à une prise de conscience généralisée de la menace des attaques informatiques.

Le vivier des spécialistes en cybersécurité reste aujourd'hui insuffisant au regard des besoins en recrutement

Les informaticiens (au sens large) ne sont **pas** sensibilisés à la sécurité et peuvent introduire des failles de sécurité sans s'en rendre compte.

- ▶ Combien d'administrateurs réseau pensent qu'une adresse MAC ne peut être modifiée ?
- ▶ Combien de développeurs connaissent et maîtrise le phénomène de *buffer overflow* ?

La sécurité ne peut pas uniquement reposer sur quelques spécialistes isolés mais doit être l'affaire de tous



Quelques réponses

Une liste de 16 profils métiers a été définie avec des industriels du secteur

- ▶ l'objectif est une meilleure visibilité des carrières
- ▶ elle a servi de base à plusieurs études sur les besoins en recrutement
- ▶ l'intégration de ces profils au ROME est en cours

De nouvelles formations en cybersécurité apparaissent sur l'ensemble du territoire

- ▶ formation initiale ou continue, parfois en alternance
- ▶ le CFSSI peut apporter son concours en donnant un avis sur les programmes



Plan

- 1 Présentation du cadre
- 2 La démarche CyberEdu
- 3 Premiers retours d'expérience



Objectif de CyberEdu

CyberEdu vise à sensibiliser les informaticiens de demain à la cybersécurité

CyberEdu n'a **pas** vocation à former

- ▶ des experts en sécurité informatique
- ▶ des développeurs de protocoles cryptographiques
- ▶ des chercheurs en cybersécurité



Objectif de CyberEdu

Les problématiques

- ▶ 1. créer du contenu pour être intégré dans les enseignements en informatique
- ▶ 2. développer les compétences des enseignants-chercheurs
- ▶ 3. communiquer à l'ensemble de la communauté
- ▶ 4. faire reconnaître la valeur de ses enseignements

Les axes stratégiques

- ▶ 1. mise en place d'un appel d'offres pour la rédaction de contenus
- ▶ 2. création des colloques CyberEdu
- ▶ 3. création de la malette CyberEdu qui sera distribuée à l'ensemble des établissements à partir de cet été
- ▶ 4. intégration dans le référentiel des compétences de licence en informatique et développement des labels ANSSI



Livrables

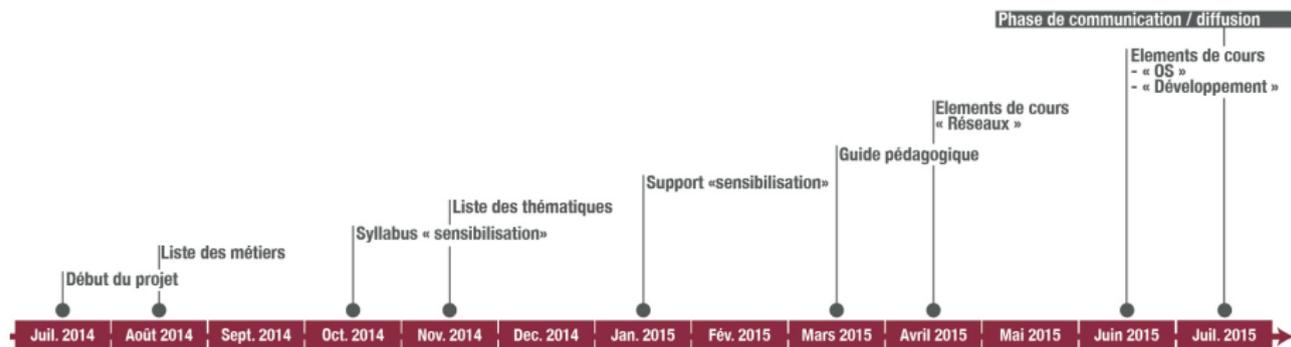
- ▶ 1 - Guide pédagogique pour l'intégration de la cybersécurité dans les formations (et les démarches d'auto-labellisation)

- ▶ 2 - Support de cours de sensibilisation (niveau BTS/DUT/licence) en 4 modules
 - ▶ Notions de bases
 - ▶ Hygiène informatique
 - ▶ Réseau et applicatifs
 - ▶ Organisation de la cybersécurité

- ▶ 3 - Fiches pédagogiques pour tisser la sécurité au sein d'un cours existant au niveau master
 - ▶ Réseau et architecture
 - ▶ Systèmes d'exploitation
 - ▶ Développement



Calendrier du marché CyberEdu





Objectif des fiches pédagogiques

Double objectif pour l'enseignant

- 1 conforter/développer des connaissances chez les élèves
 - ▶ **meilleure compréhension des sujets**
- 2 amener les étudiants à se poser des questions
 - ▶ **développement d'un esprit de sécurité**



Exemple de fiches réseau

- ▶ Outils de capture de trafic
 - ▶ prise de conscience des informations qui passent *en clair*
 - ▶ compréhension des protocoles (sans côté magique)
- ▶ Description d'attaques réseau classiques
 - ▶ dénis de service à base de paquets mal formés
 - ▶ usurpation d'identité
 - ▶ vol de session
- ▶ SSH



Exemple de fiches système

- ▶ Droits standards Unix
 - ▶ présentation des permissions classiques
 - ▶ les bits `setuid/setgid` : une délégation de privilèges à surveiller
- ▶ Protections mémoire
 - ▶ le modèle mémoire d'un processus
 - ▶ le *buffer overflow*
 - ▶ les mécanismes de protection
- ▶ Mécanismes de protection Windows



Exemple de fiches développement

- ▶ Vulnérabilités classiques
 - ▶ l'injection SQL (et ses semblables)
 - ▶ les débordements d'entier
 - ▶ le problème des interfaces

- ▶ Utilisation des outils de développement
 - ▶ utilisation des avertissements des compilateurs
 - ▶ la qualité du code comme outil de la sécurité



Séminaire de 3 jours dans les locaux du CFSSI

- ▶ panorama des menaces
- ▶ système d'exploitation
- ▶ réseau et architecture
- ▶ développement
- ▶ cryptologie
- ▶ aspects juridiques
- ▶ retours d'expérience



Plan

- 1 Présentation du cadre
- 2 La démarche CyberEdu
- 3 Premiers retours d'expérience



Modules de sensibilisation

- ▶ Enseignant : Non spécialiste de la SSI
- ▶ Public : Étudiants de 1^{re} année d'école d'ingénieur (dont optronique)
- ▶ Enseignement : 20 heures (2h/sem)
- ▶ Option non obligatoire mais plébiscité par les étudiants (28 étudiants)

Conclusions

- ▶ L'enseignant a dû travailler à des compléments de formations (fonctionnement Internet) mais peu de travail préparatoire
 - ▶ Les quizz sont indispensables pour garder l'attention
 - ▶ Les étudiants ont été globalement satisfaits et intéressés mais seul 38 % changeront de comportement.
- ⇒ **Les étudiants veulent des anecdotes mais il est difficile de les faire monter en compétences**



Fiches système

- ▶ Enseignant : PU de l'Université de Rennes 1 en système d'exploitation avancé
- ▶ Public : Parcours « système et réseaux », étudiants ayant un goût pour le « bas niveau » et le « technique »
- ▶ Enseignement : Pas de volume horaire spécifique

Conclusions

- ▶ Le tissage a nécessité une part relativement importante de travail
 - ▶ Le contenu n'aurait jamais été introduit sans l'expérimentation CyberEdu
 - ▶ Le tissage d'éléments de sécurité dans le cours a été apprécié
- ⇒ **Globalement positif : renouvellement prévu l'an prochain mais il faudra prévoir plus de technique (comme des TP)**



Deux colloques ont déjà eu lieu au CFSSI

- ▶ novembre 2014 : 25 participants
- ▶ mai 2015 : 35 participants
- ▶ interventions réalisées par des experts de l'ANSSI

Objectifs d'une communauté CyberEdu

- ▶ gestion d'une plateforme de mise à disposition des supports
- ▶ reprise, maintenance et évolution des supports de cours
- ▶ mise en place d'une lettre d'information (trimestrielle) pour expliquer les faits d'actualité
- ▶ partage de retours d'expérience
- ▶ nouveaux colloques dans toutes la France



Questions

?