

Gamification of Cyber Defence and Resilience

(STO-TR-SAS-129)

Executive Summary

The Wales Summit Declaration of 5 September 2014 provided the basis for establishing NATO SAS-129: “We are committed to developing further our national cyber defence capabilities, and we will enhance the cybersecurity of national networks upon which NATO depends for its core tasks, ... We will improve the level of NATO’s cyber defence education, training, and exercise activities” (NATO, 2014). Since the Wales Summit, NATO has issued a cyber pledge and designated cyberspace as the 5th domain during the 2016 Warsaw Summit (NATO, 2016a). For NATO, a serious cyber-attack could trigger Article 5 (Stoltenberg, 2019), and at the 2018 Brussels Summit (NATO, 2018a), NATO allies agreed to set up a new Cyberspace Operations Centre (NATO, 2019b, p. 17). The 2016 TAP predicted that “cyber threats and attacks will continue to increase in numbers, sophistication and the potential damage, and this activity will contribute to cyber defence resilience in modern NATO environments.” (NATO STO, 2016). During their work, SAS-129 developed and tested various cyber security related game-based learning systems. The team gathered their collective expertise to put together a comprehensive guide to understanding, designing, developing, onboarding, and deploying game-based learning systems. This guide is targeted for experts who are focusing on game-based learning approaches for enhancing current defence and education training and education methods.

The guide starts with setting up the framework for understanding the theory of game-based learning. This section of the guide presents a classification and differentiates between methods that fall under the umbrella of game-based learning systems. This framework was designed with experts who focus on the doctrine, concept, and academic work relating to this subject. The following section provides a unified development methodology that is a project management tool, custom-developed to incorporate the agile development requirements of game development with the stricter norms of project management in the defence industry. The methodology covers project design, testing based on common development problems survey conducted by the team and, finally, deployment. The proposed methodology has been implemented by the team members during their own prototype development efforts as part of the SAS-129 work and has been refined according to lessons learned. As the team saw game design as a separate process from game development, specific focus was placed on introducing Werbach’s 6D Gamification Framework. This separate focus was justified because the team considers game design to be a mix of art, storytelling, mathematical and system design. While the development methodology introduced in the guide provides key information for fulfilling system requirements, the design framework helps the system to fulfil its game requirements.

Building on the SAS-129 team’s own experience it was observed that designing and procuring game-based learning systems falls short of achieving a lasting move towards integration of this method into wider military training and education. To point at the key integration requirements, the guide also focused on roles and responsibilities required within the military education environment that would enable further integration of game-based learning systems into the wider educational framework. To provide guidance to smart buyers, SAS-129 gathered the critical “must ask” questions to evaluate or assess the validity of capability of a game-based learning system that can be readily acquired. The final section of the guide focuses on providing a taxonomy of Cyber Security related game-based approaches that SAS-129 either developed or examined during their study. This taxonomy was gathered to provide an overview to full spectrum of game-based learning methodologies application to cyber security training.

Ludification de la cyberdéfense et de la résilience

(STO-TR-SAS-129)

Synthèse

La déclaration du sommet du Pays de Galles du 5 septembre 2014 (OTAN, 2014) a constitué la base de la formation du SAS-129 de l'OTAN : « Nous sommes déterminés à développer plus avant nos capacités nationales de cyberdéfense, et nous renforcerons la cybersécurité des réseaux nationaux dont l'OTAN dépend pour mener à bien ses tâches fondamentales, [...] Nous accroîtrons le niveau des activités de formation et d'entraînement ainsi que des exercices en matière de cyberdéfense menés à l'OTAN » (OTAN, 2014). Depuis le sommet du Pays de Galles, l'OTAN a publié un plaidoyer en faveur de la cyberdéfense et désigné le cyberspace comme le cinquième domaine pendant le sommet de Varsovie 2016 (OTAN, 2016a). Pour l'OTAN, une grave cyberattaque pourrait déclencher l'application de l'article 5 (Stoltenberg, 2019) et pendant le sommet de Bruxelles (OTAN, 2018a), les alliés de l'OTAN ont convenu de mettre en place un nouveau Centre des opérations du cyberspace (OTAN, 2019b, p. 17). Le TAP 2016 prédisait : « le nombre, la sophistication et les dommages potentiels des cybermenaces et attaques continueront à augmenter et cette activité contribuera à la résilience de la cyberdéfense dans les environnements modernes de l'OTAN » (STO OTAN, 2016). Pendant ses travaux, le SAS-129 a développé et testé divers systèmes d'apprentissage basés sur le jeu et liés à la cybersécurité. L'équipe a réuni son expertise collective pour constituer un guide complet de compréhension, conception, développement, intégration et déploiement des systèmes d'apprentissage ludique. Ce guide s'adresse aux experts qui se concentrent sur les démarches d'apprentissage ludique pour améliorer la formation actuelle à la défense et à l'éducation, ainsi que les méthodes d'éducation.

Ce guide commence par mettre en place le cadre de compréhension de la théorie de l'apprentissage ludique. Cette partie du guide présente la classification et les différences entre les méthodes qui rentrent dans le cadre des systèmes d'apprentissage par le jeu. Ce cadre a été conçu avec des spécialistes qui se concentrent sur la doctrine, le concept et les travaux académiques à ce sujet. La partie suivante expose une méthodologie de développement unifiée qui est un outil de gestion de projet, élaboré sur mesure pour incorporer les exigences de développement agile du développement de jeux, avec des normes plus strictes de gestion de projet dans le secteur de la défense. Cette méthodologie couvre les étapes allant de la conception au déploiement, en passant par les essais basés sur l'étude des problèmes communs de développement, menée par l'équipe. La méthodologie proposée a été mise en œuvre par les membres de l'équipe pendant leurs propres travaux de mise au point d'un prototype, dans le cadre des travaux du SAS-129, et affinée à l'aide des enseignements retenus. Étant donné que l'équipe considérait la conception de jeux comme un processus distinct du développement de jeux, une attention particulière a été accordée à l'introduction du cadre de ludification 6D de Werbach. Cette attention se justifiait par le fait que l'équipe considérait la conception de jeux comme un mélange d'art, de narration, de mathématiques et de conception de système. Alors que la méthodologie de développement présentée dans le guide fournit des informations essentielles pour répondre aux besoins du système, le cadre de conception aide le système à satisfaire à ses exigences ludiques.

À partir de l'expérience du SAS-129, nous avons observé que la conception et la fourniture de systèmes d'apprentissage ludique ne parviennent pas à enclencher l'intégration de cette méthode dans l'entraînement et l'éducation militaires dans leur ensemble. Afin de désigner les exigences d'intégration essentielles, le présent guide s'est également focalisé sur les rôles et responsabilités nécessaires dans l'environnement de l'éducation militaire, qui permettraient d'intégrer davantage les systèmes d'apprentissage ludique dans

le cadre éducatif plus large. Dans le but de conseiller les acheteurs avisés, le SAS-129 a dressé une liste de « questions à poser » pour évaluer la validité de la capacité d'un système d'apprentissage ludique facile à acquérir. La partie finale du guide fournit une taxonomie des approches ludiques liées à la cybersûreté que le SAS-129 a soit élaborées, soit examinées. Cette taxonomie a été établie pour donner une vue d'ensemble de tout le spectre d'application des méthodologies d'apprentissage ludique à la formation à la cybersûreté.

