

## CAS Création de valeurs à partir de données

Intitulé du cours      Contenu      Intervenant-e-s / Responsable      Lieu      Jours

### Module: Économie 4.0

|  |   |  |   |     |   |
|--|---|--|---|-----|---|
|  | <b>Veille stratégique</b>                                       | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>Maîtriser la méthodologie de la veille<br/>Maîtriser les principaux outils de veille gratuits ou à bas coût (y compris les réseaux sociaux, LinkedIn, Twitter, etc.)<br/>Savoir ancrer sa veille dans sa stratégie<br/>Connaître les méthodes de mise en œuvre de veille dans une organisation</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>La veille est un outil de pilotage de l'organisation, basé sur la surveillance active et ciblée de l'environnement externe pour en déceler les opportunités et les menaces. Mais la veille est souvent pratiquée de manière informelle, sans outils ni méthodes spécifiques, et de ce fait, n'apporte pas les résultats escomptés.<br/>Or c'est justement en adoptant une démarche de veille formalisée, outillée et dirigée vers l'action, qu'une organisation peut obtenir des résultats tangibles et efficaces à long terme.<br/>Ce cours introductif sera l'occasion de voir concrètement comment mettre en œuvre et utiliser la veille au service de son organisation et de ses objectifs stratégiques, et permettra également de se perfectionner dans la recherche d'informations stratégiques, à l'aide d'outils gratuits ou peu chers.</p> | Hélène Madinier                         | HEG | 1 |
|  | <b>Design Thinking</b>  | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>Maîtrise de la méthodologie de design thinking.<br/>Initiation à des outils pour le design thinking.<br/>Mise en œuvre par des cas concrets.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>Présentation du processus de Design Thinking (les 6 phases). Illustration à l'aide d'un cas concret «le Caddie Intelligent». Présentation des outils et formulaires. Domaines d'application et besoins des clients. Limitations de l'utilisation. Complémentarités avec la Conception Innovante.</p>  | Jean-Marc Hilfiker, Marc-André Eggimann | OPI | 2 |
|  | <b>La gouvernance de la sécurité dans l'entreprise</b>          | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>Présentation et maîtrise des risques liés à la sécurité des systèmes d'information.<br/>Tour d'horizons des réglementations liées à la sécurité, comme le RGPD.<br/>Outils de gouvernance de sécurité.<br/>Mise en œuvre des scénarios dans l'environnement professionnel du/de la participant-e.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>Ce cours introduit les notions de base de la sécurité de systèmes d'information à l'ère de l'industrie 4.0: menace, risque, vulnérabilité. Il parcourt l'ensemble du domaine, y compris les aspects humains, techniques, légaux et organisationnels. Il examine les processus à mettre en place pour assurer une meilleure gestion de risque. Il présente également les principaux axes de compliance à mettre en œuvre, p.ex.: le RGPD et d'autres réglementations émergentes.</p>  | Ciarán Bryce                            | HEG | 1 |
|  | <b>La numérisation et les processus au sein de l'entreprise</b> | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>Être capable de définir, d'intégrer et de mettre en œuvre les avantages numériques dans l'ensemble des processus de l'entreprise.<br/>Adoption de la transformation numérique par l'industrie.<br/>Architecture et capacités techniques nécessaires à la numérisation de l'entreprise.<br/>Les systèmes et technologies de l'information, moteurs de la transformation numérique.<br/>Exercer l'avantage numérique de l'entreprise au travers de ses processus centraux.<br/>Gestion des cyber-risques et cadre juridique.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>Ce cours traite le sujet du passage de la transformation numérique technologique vers une transformation du modèle de business. Il aborde la définition d'une stratégie de croissance basée sur la numérisation ainsi que le retour sur investissement de technologies.</p>   | Ciarán Bryce                            | HEG | 2 |

### Module: Nouvelles techniques de fabrication

|  |   |  |                 |       |   |
|--|---|--|-----------------|-------|---|
|  | <b>L'ACV (Analyse Cycle de Vie) au service de l'ecoconception</b> | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>Comprendre l'approche de cycle de vie d'un produit et pouvoir analyser son impact sur l'environnement.<br/>Savoir identifier les aspects environnementaux significatifs pour en minimiser les conséquences dès la conception d'un produit.<br/>Savoir engager une démarche d'éco-conception et être capable de mettre en œuvre une méthodologie efficace.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>Les étapes principales du cycle de vie d'un produit (matières premières, énergies, transport, processus de fabrication, déchets, pollution de l'air, pollution de l'eau, pollution du sol).<br/>Analyse du cycle de vie (ACV): définitions et normes, étude des impacts et unités fonctionnelles.<br/>ACV: exemples et critères de classification de produits.<br/>Éco-conception: exemples pratiques.</p> | Jacques Richard | HEPIA | 2 |
|--|---|--|-----------------|-------|---|

|  |   |   |                   |       |     |
|--|---|---|-------------------|-------|-----|
|  | <b>Traçabilité des objets: choix technologiques</b>             | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>         Identifier la technologie convenant en fonction du besoin de traçabilité.<br/>         Choisir la bande de fréquence adéquate pour une identification sans-fil unique.<br/>         Analyser si un module acheté dans le commerce respecte les normes en vigueur.<br/>         Être critique sur l'impact des SRDs (short Range Devices) sur la santé.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>         Ce cours aborde les technologies sans-fil radiofréquence (RF), permettant de suivre des objets, soit dans une chaîne de production ou sur le terrain. Différentes solutions de SRD (Short Range Devices) UHF (Ultra High Frequency) s'appuyant sur des protocoles comme la RFID ou encore le Bluetooth, sont étudiées. C'est une approche systémique, où des contraintes d'autonomie, de portée, d'ergonomie, de coût ou encore de durabilité sont prises en compte.</p> | Delphine Bechevet | HEPIA | 1   |
|  | <b>Optimisation: analyse fonctionnelle des indicateurs clés</b> | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>         Savoir pratiquer l'analyse fonctionnelle de biens et service.<br/>         Utiliser des outils qualité comme l'AMDEC pour la création d'indicateurs clefs et leur priorisation.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>         Dans une chaîne de production globale de biens ou de services, la qualité est définie comme la conformité aux exigences. L'analyse fonctionnelle des biens et services permet de définir efficacement ces exigences et de les pondérer, non seulement au niveau du produit final, mais également au niveau des indicateurs permettant de piloter la qualité globale. Le cours englobe une application de l'analyse fonctionnelle des indicateurs clefs ainsi que leur priorisation au travers d'outils qualité.</p>   | Alvaro Hüsey      | HEPIA | 0.5 |

## Module: Numérisation, exploitation et sécurisation des données

|  |   |   |                                      |       |     |
|--|---|---|--------------------------------------|-------|-----|
|  | <b>Les Data, transmission, stockage et sécurisation</b> | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>         Identifier les risques et évaluer les risques liés aux pertes de données sur une infrastructure centralisée ou décentralisée.<br/>         Connaître différentes méthodes liées à la sécurisation des données (protection contre les pannes, backup, archivage, chiffrement).<br/>         Assimiler les différentes méthodes de chiffrement (clés de chiffrement symétrique, asymétrique, empreinte, certificat) appliqué aux réseaux.<br/>         Comprendre la chaîne de transmission et de numérisation (échantillonnage, compression, codage, capacité d'un canal de transmission).<br/>         Caractériser les différents milieux de transmission (paire torsadée, câble coaxial et fibre optique).</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>         Le cours fournit les outils permettant de choisir les solutions optimales pour préserver, sécuriser les données et les réseaux contre des événements internes et activités malveillantes. Le travail pratique aborde la numérisation et la transmission sans fil point à point. Il introduit des notions de cryptographie et traite également la création et l'utilisation de certificats (via une public key infrastructure).</p>         | Tewfiq El Maliki,<br>Eric Jenny      | HEPIA | 2   |
|  | <b>Cloud et Cloud Computing</b>                         | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>         Comprendre le concept, le principe et l'architecture des services IaaS et PaaS, ainsi que les environnements de déploiement et d'implémentation.<br/>         Être capable d'utiliser des environnements Cloud de type IaaS, PaaS et SaaS.<br/>         Être en mesure de concevoir des services et des applications «cloud-native».<br/>         Utiliser les caractéristiques du cloud: ressources à la demande, élasticité, multi-utilisateurs, «metered services», accès réseau haut débit.<br/>         Savoir évaluer les avantages/limites économiques, légales et technologiques du cloud ainsi que ses limites intrinsèques.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>         Ce cours concerne les aspects technologiques du cloud. Il présente les différents modèles d'utilisation du cloud: infrastructure as a Service, Platform as a Service, Software as a Service. Il s'intéresse aussi à la portabilité dans le cloud (comment développer des applications «cloud natives») et à la comparaison des différents services offerts par les fournisseurs cloud.</p>  | Nabil Abdennadher                    | HEPIA | 2   |
|  | <b>Introduction au Machine Learning</b>                 | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b><br/>         Expliquer les principes de base des modèles.<br/>         Définir un problème d'apprentissage par rapport à des données.<br/>         Réussir à exécuter un apprentissage sur un ordinateur en utilisant les outils à disposition (sans programmer).<br/>         Analyser les résultats d'un apprentissage.</p> <p><b>Descriptif du cours</b><br/>         Le «Machine Learning», dénommé aussi apprentissage statistique, est une branche de l'intelligence artificielle. Ce cours illustre les principaux modèles utilisés, à l'exception des modèles profonds. La problématique du codage des données représente une notion importante de ce cours. Les modèles suivants seront présentés avec des exemples représentatifs:<br/>         - Analyse en composantes principales<br/>         - K-Means<br/>         - Régression linéaire et logistique<br/>         - Classifieur du plus proche voisin<br/>         - Arbres de décision<br/>         - Perceptrons et Perceptrons multi-couches<br/>         - Machines à vecteurs de support<br/>         Dans la partie pratique, les participant-e-s pourront utiliser des outils pour entraîner des modèles de classification de données.</p> | Guido Bologna,<br>Orestis Malaspinas | HEPIA | 0.5 |

|  |   |  |                                     |       |          |
|--|---|--|-------------------------------------|-------|----------|
|  | <b>Du machine learning au deep learning: mise en pratique</b> | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b></p> <p>Ce cours illustre les principaux modèles utilisés dans la discipline du «Machine Learning», aussi dénommée apprentissage statistique. Au terme de ce cours les participant-e-s doivent être en mesure de:</p> <p>Comprendre les principes de base des modèles «classiques».</p> <p>Comprendre les principes de base des modèles profonds.</p> <p>Définir un problème d'apprentissage par rapport à des données.</p> <p>Réussir à exécuter un apprentissage sur un ordinateur en utilisant les outils à disposition (typiquement des scripts en langage Python).</p> <p>Analyser les résultats découlant de l'apprentissage statistique.</p>   | Guido Bologna,<br>Orestis Malaspina | HEPIA | <b>2</b> |
|  |   | <p><b>Descriptif du cours</b></p> <p>Ce cours introduit les modèles de base de l'apprentissage statistique, les modèles d'apprentissage profond, ainsi que les fondements de l'apprentissage par renforcement. Un certain nombre d'exemples représentatifs illustrent la théorie qui traite des modèles suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Régression linéaire et logistique</li> <li>- Classifieur du plus proche voisin</li> <li>- Arbres de décision</li> <li>- Perceptrons et Perceptrons multi-couches</li> <li>- Machines à vecteurs de support</li> <li>- Ensembles de modèles</li> </ul> <p>Réseaux profonds avec empilement d'auto-encodeurs<br/>Réseaux convolutionnels<br/>Réseaux récurrents<br/>Long Short Term Memory (LSTM)<br/>Generative Adversarial Networks (GANs)</p> <p>Dans la partie théorique, les bases de mathématiques standards sont utiles à la compréhension du fonctionnement des modèles. Dans la partie pratique les participant-e-s pourront entraîner des modèles en utilisant des scripts en langage Python qui est introduit pendant ce cours.</p>  |                                     |       |          |
|  | <b>Internet des Objets (IoT): Infrastructure logiciel</b>     | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b></p> <p>Comprendre l'écosystème IoT et l'architecture des applications IoT.</p> <p>Pouvoir choisir le protocole de réseau approprié, orienté IoT.</p> <p>Être capable de choisir la plate-forme IoT appropriée.</p> <p>Comprendre le concept de sécurité et de fiabilité dans l'IoT.</p> <p><b>Descriptif du cours</b></p> <p>L'Internet des objets (IoT) est un marché très fragmenté et complexe, dont la géométrie des acteurs est à la fois horizontale et verticale. L'IoT est au carrefour de plusieurs domaines: systèmes embarqués, réseaux, cloud, applications mobiles, sécurité. Ce cours a pour objectif d'utiliser les technologies et techniques liées à ces domaines. Il est orienté sur la pratique et couvre plusieurs protocoles de communication utilisés dans l'IoT: Z-Wave, KNX, Wifi, BLE et LoRa. L'objectif principal est de construire un écosystème composé de plusieurs capteurs / actionneurs et de protocoles de communication orientés IoT.</p>   | Nabil Abdennadher,<br>Fabien Vannel | HEPIA | <b>2</b> |
|  | <b>Technologies Blockchain</b>                                | <p><b>Objectifs d'apprentissage</b></p> <p>Comprendre les principes de fonctionnement inhérents à la blockchain.</p> <p>Identifier les domaines d'application appropriés de cette technologie.</p> <p>Appliquer la notion de «smart contracts».</p> <p><b>Descriptif du cours</b></p> <p>Ce cours aborde les principes de fonctionnement inhérents à la blockchain (décentralisation, distribution, consensus, paradigmes de minage, ...) et l'utilisation des blockchains. Il permet d'identifier les domaines d'application appropriés de cette technologie, tout en mettant en évidence ses atouts ou ses manquements afférents à d'autres technologies en place. La notion de «smart» contrats (supportés par la blockchain) est abordée et étayée par des exemples d'applications les utilisant: parmi les domaines d'application, on trouve celui de l'assurance, de l'immobilier ou des chaînes de production pour des problématiques telles que le suivi de la chaîne de production ou le respect des règles contractuelles.</p> <p>Travail pratique: Les candidats développeront leur propre blockchain «step by step» pour en comprendre les principes, tels que la construction de l'arbre de Merkle, l'utilisation d'un hash256, depuis le premier bloc jusqu'à la chaîne.</p> | Noria Foukia                        | HEPIA | <b>2</b> |