

Programme de la formation DO

Polytech Montpellier

2023-2024

1 SEMESTRE 5 DO

1.1 Fondamentaux du Dev.

1.1.1 Harmonisation I

1.1.2 Initiation à Python*

Mots-clefs : Administration système, Développement, Langage interprété, Python.

Contexte :

L'objectif est de s'assurer que tous les étudiants maîtrisent suffisamment ce langage de programmation très répandu pour l'utiliser dans des tâches systèmes (la partie Ops de leur métier concernée).

Contenu :

Initiation aux langages de programmation interprété via l'utilisation de Python.

Découverte de paradigmes et de l'utilisation de Python dans un contexte d'administration système

De façon plus détaillé, cet enseignement aborde

- la syntaxe du langage Python et ses fondamentaux
- les types de données basiques, les structures de données usuelles et les classes (même si on ne s'intéresse pas encore ici à la programmation orientée objet, objectif d'un autre module)
- la programmation d'interfaces graphiques en TkInter
- la gestion de processus et de fichiers
- les expressions régulières, très utiles pour un certain nombre de tâches orientées système
- la notion de package
- les environnements virtuels pour le développement

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.

1.1.3 Introduction au Control Version Systems

Mots-clefs : Git, Git Flow.

Contexte :

Le monde de l'entreprise est en perpétuelle évolution, les méthodologies de travail et les outils qui le composent aussi.

Aujourd'hui l'entreprise est entrée dans une ère collaborative. L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiants les clefs pour mener à bien leurs projets informatiques en phase avec les pratiques actuelles du marché du travail.

Grandes parties :

- Concepts d'un VCS (Version Control System)
- Manipulation d'un DVCS (Git)

Les objectifs sont les suivants :

- Avoir une connaissance des outils actuels du marché
- Avoir une initiation à un outil de gestion de codes sources

Contenu :

Initiation à la gestion de code source.

Compétences :

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

1.1.4 Introduction to Web Oriented Architecture*

Mots-clefs : HATEOAS, JavaScript, SOFEA, WEB, WOA.

Contenu :

Introduction to Web Oriented Architecture (WOA)

- What is WOA?
- How does the Web work?
- What are the challenges?
- How to make a successful Information System based on WOA?
- Scalability & Security
- Web templating, SOFEA

Introduction to Javascript

- What is Javascript
- Basics of Javascript
- ESNext

Compétences :

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.

- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

1.1.5 Piscine

Mots-clefs : Découverte, Intégration, Piscine.

Contenu :

Découverte par la pratique des enjeux et de l'environnement de la formation.

Les étudiants vont effectuer les différentes tâches nécessaires pour exposer un service web:

- Installation du système d'exploitation d'un serveur et configuration
- Rackage du serveur dans une salle serveur pédagogique
- Installation d'un serveur http
- Mise en ligne d'un premier programme

Compétences :

- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.

1.1.6 System Development 1

Mots-clefs : Bash, Go, Shell, Système d'exploitation.

Contenu :

- Introduction à la programmation en Shell
 - She-bang line in shell
 - Command line arguments

- Variables
- Loops
- Case statement
- Getopts
- Functions
- Regular expressions
- grep
- Awk
- Sed
- Introduction à GO
 - Why GO?
 - Program Architecture
 - Packaging and Tooling
 - Type System
 - Standard library
 - Concurrency
 - Arrays and Slices
 - Testing and Benchmarking
 - Go in production with Go

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.

1.2 Fondamentaux Exploit.

1.2.1 101 Gestion de configuration*

Contenu :

Ansible est une plateforme open-source de gestion de la configuration, de l'automatisation et du déploiement d'applications. Il permet aux équipes informatiques de déployer, configurer et gérer des systèmes informatiques de manière cohérente et reproductible, en utilisant un langage simple et déclaratif.

Ce module introduit la gestion de configuration via l'utilisation d'ANSIBLE

- Introduction à la gestion de configuration
- Présentation d'Ansible
- Mise en application d'Ansible

Compétences :

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.

- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.

1.2.2 101 System Administration

Mots-clefs : Administration système, Linux, Serveur, Système d'exploitation, Ubuntu.

Contenu :

Cours d'introduction à l'administration système.

- Fondamentaux des systèmes d'exploitation (processus, mémoire, système de fichier, etc.)
- Installation d'un système Linux sur un ordinateur et sur un serveur
- Les bases d'UNIX
 - Systèmes de fichier (FSH),
 - Commandes de bases du système (cd, mkdir, rm rmdir, ls, cat, man, less, touch, éditeurs)
 - Droits (rwx, chmod, chown, chgrp)
 - Ligne de commande avancé (metacaractères du shell, redirection de flux, sort, cut, tr, find, grep, sed, expressions rationnelles)
 - Recherche d'informations et analyse (fichiers de journalisation /var/log /proc /sys, activité systèmes mémoire, processeur),
 - Outils :top, df, du, free,ps, who,
 - Inventaire de solutions d'accès à distance en console (utilisation de ssh avec password)
 - Creation des utilisateurs (adduser, passwd, gpasswd, id, whoami, groups /etc/passwd, /etc/shadow, /etc/group, uid, gid),
 - partages locaux (sgid),
 - changement d'identité (su -, suid, sudo).

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.

1.2.3 Cloud Technologies S5*

Mots-clefs : Cloud, IaaS, PaaS, SaaS.

Contenu :

Cours d'introduction aux technologies Cloud

- IaaS / PaaS / SaaS
- Cloud Computing:
 - Introduction to Cloud
 - Cloud features:
 - * Elasticity
 - * Pay as you use
 - * Different models of Cloud: IaaS – Infrastructure as service PaaS – Platform as service SaaS – Software as service -
 - Vocabulaire Cloud Provider (terme S3, AWS, APPEngine, OpenShift, etc.)
- présentation de Dokku
 - Explication du fonctionnement de Dokku
 - Installation de Dokku
 - Discussion letsencrypt?
- TP: Installation de Dokku

Compétences :

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.

1.2.4 Network - Niveau 1*

Mots-clefs : LAN, Network, OSI, Switch, TCP/IP.

Contenu :

Présentation des concepts clefs du réseaux, découverte des constituants matériels et de l'utilisation de la pile TCP/IP

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.

1.3 MODULE PROFESSIONNEL S5

1.3.1 Evaluation école

Contexte :

L'objectif de cette évaluation est de noter un livrable sous forme de rapport écrit où l'apprenti.e contextualise et explique son travail en entreprise.

Contenu :

Le livrable contient les éléments qui permettent d'évaluer la compréhension de l'élève par rapport à sa mission dans l'entreprise et son intégration dans l'équipe de travail.

Compétences :

- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, économiques, de sécurité et environnementaux)
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Recueillir et analyser les besoins de l'entreprise, des clients et/ou des utilisateurs en matière d'organisation et de systèmes d'information (techniques d'enquête, tests utilisateurs...)
- Travailler en équipe

1.3.2 Evaluation entreprise

Contexte :

L'objectif de cette évaluation est de noter un livrable sous forme de rapport écrit où l'apprenti.e contextualise et explique son travail en entreprise.

Contenu :

Le livrable contient les éléments qui permettent d'évaluer la compréhension de l'élève par rapport à sa mission dans l'entreprise et son intégration dans l'équipe de travail.

Compétences :

- Identifier et mobiliser les ressources des champs scientifiques et techniques spécifiques au domaine de la gestion de projet informatique (cycle en V, agilité, étude financière...), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Rédiger et mettre en forme des études statistiques et des tableaux de bord d'aide à la décision
- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.

- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Rédiger et mettre en forme un cahier des charges fonctionnel et les spécifications techniques (cahier des charges technique)
- Echantillonner, analyser et interpréter des données et mesures liées à l'utilisation d'une application à différentes étapes de son cycle de vie
- Recueillir et analyser les besoins de l'entreprise, des clients et/ou des utilisateurs en matière d'organisation et de systèmes d'information (techniques d'enquête, tests utilisateurs...)
- Effectuer une veille réglementaire et technologique

1.4 SHEJS & ANGLAIS S5

1.4.1 Anglais S5

1.4.2 Méthodologie DevOps

1.4.3 Projet Voltaire

Mots-clefs : Grammaire, Orthographe.

Contenu :

Utilisation d'une plateforme en ligne pour améliorer l'orthographe avec un suivi effectué par un enseignant

Compétences :

- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.

1.4.4 Théorie des organisations

1.4.5 Enjeux de transition écologique pour l'ingénieur

Mots-clefs : ACV, Anthropocène, Changement climatique, Développement durable, Ecoconception, Energie, Enjeux de transition, Ressources.

Contexte :

De nombreux rapports scientifiques démontrent les incidences des activités anthropiques sur l'ensemble de notre planète. Changement climatique sous l'effet des émissions de GES, 6^e extinction de masse, montée du niveau de la mer et réduction des énergies et des ressources disponibles sont autant de menaces pour l'humanité dans son ensemble. **Les ingénieurs de Polytech Montpellier occupent des places stratégiques pour comprendre ces différents enjeux, questionner le fonctionnement des acteurs économiques et accompagner les changements vers un monde durable.**

En tant qu'école, il est de notre responsabilité de les former au mieux pour faire face à ces sujets, avec une approche résolument basée sur la compréhension physique des phénomènes pour passer à l'action.

Nous avons mis en place une formation aux enjeux de transition écologique pour l'ensemble des élèves ingénieurs entrants en formation initiale et par apprentissage.

- Avec une approche totalement trans-département, les élèves (re)découvriront les principaux mécanismes du changement climatique à travers la fresque du climat.
- Des enseignements traditionnels sous forme de cours-TD aborderont spécifiquement les enjeux de l'anthropocène, de l'énergie et de la limitation des ressources.
- Un projet d'analyse de cycle de vie mono critère (réchauffement climatique) dédié à un produit ou service de leur futur métier.
- Une rencontre avec Jacques Treiner, Président du comité des experts du Shift Project, clôturera l'évènement pour brosser le portrait d'un ingénieur en phase avec les enjeux de transition auxquels nos élèves seront confrontés, en tant que citoyen et professionnellement.

Contenu :

- sensibilisation au changement climatique (Fresque du climat)
- sensibilisation aux violences sexistes et sexuelles
- cours et TD sur l'anthropocène
- cours et TD sur l'énergie
- cours et TD sur les limitations des ressources
- initiation à l'écoconception avec la réalisation d'un bilan carbone sur un produit/service "cœur de métier"
- conférence

Compétences :

- Choisir un matériau adapté aux contraintes mécaniques, technologiques et environnementales du système
- Choisir, mettre en place et piloter des techniques et processus de fabrication des produits dans les secteurs de la mécanique et de la métallurgie
- Concevoir et dimensionner de façon optimisée un produit ou un ouvrage en tenant compte des exigences de l'éco-conception
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité
- Prendre en compte la réglementation et la normalisation en matière de qualité, environnement, prévention, sécurité
- Prendre en compte les enjeux environnementaux, sociétaux, éthiques et économique de leurs activités
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité et d'adaptabilité

Capacités :

- culture scientifique
- Ouverture d'esprit
- Transversalité (faire le lien entre des aspects économiques, sociaux, environnementaux et scientifiques)
- Travailler en équipe
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse

1.5 SI et BD**1.5.1 Conception de SI**

Mots-clefs : CSI, Modélisation, UML.

Contexte :

Définition et enjeux des systèmes d'information. Problématiques relatives à l'analyse et à la conception des Systèmes d'Information (SI).

Contenu :

- Introduction à la conception de SI

- Extraction et cartographie de données à partir d'un texte
- Identification des dépendances fonctionnelles
- Introduction à UML

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

1.5.2 NoSQL Documentaire: Concepts, Installation, Exploitation, Requêtage, etc.

Mots-clefs : Database, MongoDB, NoSQL.

Contexte :

Une base de données documentaire NoSQL est un type de système de gestion de base de données (SGBD) qui est conçu pour stocker, gérer et récupérer des données non structurées ou semi-structurées, souvent sous la forme de documents. Contrairement aux bases de données relationnelles traditionnelles, les bases de données documentaires NoSQL ne suivent pas un schéma rigide prédéfini, ce qui leur permet de gérer des données flexibles et évolutives.

Voici quelques caractéristiques clés des bases de données documentaires NoSQL :

1. **Modèle de données flexible :** Les bases de données documentaires NoSQL stockent des données sous la forme de documents, qui peuvent être des structures de données JSON, XML, BSON, ou d'autres formats similaires. Ces documents peuvent contenir des attributs et des valeurs, et ils peuvent être imbriqués pour représenter des relations complexes entre les données.
2. **Absence de schéma rigide :** Contrairement aux bases de données relationnelles qui nécessitent un schéma prédéfini, les bases de données documentaires NoSQL permettent une évolution flexible du schéma. Cela signifie que les documents individuels peuvent avoir des structures différentes, ce qui facilite l'ajout ou la modification des attributs sans perturber l'ensemble de la base de données.
3. **Évolutivité horizontale :** Les bases de données documentaires NoSQL sont conçues pour offrir une évolutivité horizontale, ce qui signifie qu'elles peuvent facilement s'étendre sur plusieurs serveurs. Cela permet de gérer des charges de travail élevées et de maintenir de bonnes performances en ajoutant simplement de nouveaux serveurs au cluster de base de données.
4. **Haute performance :** Les bases de données documentaires NoSQL sont optimisées pour fournir des performances rapides en accédant directement aux documents. Elles utilisent souvent des index pour accélérer les recherches et les requêtes, ce qui permet de récupérer rapidement les informations nécessaires.
5. **Souplesse de requêtes :** Les bases de données documentaires NoSQL offrent des mécanismes souples de requêtes, tels que des requêtes ad hoc, des requêtes basées sur des critères de recherche, des requêtes par index, etc. Cela permet aux développeurs d'interroger les données de manière flexible et d'extraire les informations spécifiques dont ils ont besoin.
6. **Utilisation dans les applications web modernes :** Les bases de données documentaires NoSQL sont couramment utilisées dans les applications web modernes où la flexibilité et la scalabilité sont essentielles. Elles sont bien adaptées aux cas d'utilisation tels que le stockage de contenu web, la gestion de profils utilisateur, les catalogues de produits, les journaux d'événements, les systèmes de gestion de contenu, etc.

Il existe plusieurs systèmes de bases de données documentaires NoSQL populaires, tels que MongoDB, CouchDB, RavenDB, Couchbase, etc. Chacun de ces systèmes a ses propres fonctionnalités et caractéristiques spécifiques, mais ils partagent tous le concept de stockage de données sous forme de documents souples et évolutifs.

Contenu :

Ce module introduit la notion de système de gestion de données NoSQL. Il présente plus particulièrement les bases de données NoSQL Documentaire et met en pratique MongoDB.

- Qu'est ce qu'une base de données documentaire ?
- Comment concevoir une base de données documentaire ?
- Présentation de MongoDB
- Installation, requêtage et exploitation d'une base de données MongoDB

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

1.5.3 RDBMS: Concepts, Installation, Exploitation, Requêtage, etc.

Mots-clefs : Bases de données, POSTGRESQL, PSQL, SGBDR, SQL.

Contexte :

Ce module permet de comprendre dans un premier temps, la vision du modèle relationnel sur la perspective de l'algèbre relationnelle et ses opérateurs fondamentaux, qui est la base de la compréhension des langages de requêtes déclaratives (e.g. SQL). Ensuite l'architecture de base des SGBD est présentée pour donner une vision interne du fonctionnement d'un noyau de traitement de données.

A partir de cette vision, les différentes solutions de stockage de données sont présentées (hachage, organisations indexées) pour connaître les choix à faire au moment de la création d'une base de données. Finalement, la gestion de transactions est présentée pour comprendre comment s'effectue le traitement de pannes, et la gestion efficace de la concurrence concernant les modes d'isolation, au sein d'une application.

Il permet aussi d'aborder et de mettre en pratique des conceptions liés à l'installation et à l'exploitation de systèmes de gestion de bases de données

Contenu :

Les étudiants vont apprendre la notion de système de gestion de base de données. La logique DevOps implique que les étudiants apprennent les concepts des bases de données en même temps que la manière dont on les opère.

- Qu'est ce qu'un SGBD
- Qu'est ce qu'un SGBDR
- ACID et CAP
- Algèbre relationnel et langage SQL
- Conception de base de données relationnelle (MCD, MLD)

- Installation, backup, exploitation d'une base de données PostgreSQL
- Utilisation d'une base de données PostgreSQL
- Gestion des utilisateurs postgresql
- Présentation des triggers et application via psql

Compétences :

- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

Capacités :

- Capacité à modéliser une solution
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'abstraction, logique
- Créativité

2 SEMESTRE 6 DO

2.1 DEVELOPPEMENT S6

2.1.1 Développement Système II*

Contexte :

Gestion de la mémoire, de la concurrence, des concepts de développement logiciel bas niveau (pointeur, etc.).

Application sur le langage Rust:

-
- Rust 1 (algo de base + manipulation données)
 - Rust 2 (dangling)
 - Rust 3 (borrowing)
 - Rust 4 (lifetime)
 - Rust * (system + integration system)
 - Rust project => un petit utilitaire ou librairie
-

Compétences :

- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

2.1.2 Introduction COO/POO(Java)*

Mots-clefs : Encapsulation des données, Entrées/sorties (standard, fichier, Web, ...), Gestion des exceptions, Héritage et polymorphisme, Interface, Objet et classe, Réutilisation de code.

Contexte :

Dans ce cours, on s'intéresse aux notions de base de la conception et de la programmation par objets, comme les objets, les classes et l'encapsulation des données. Nous pratiquons UML comme langage de conception et Java comme langage de programmation.

Nous nous intéressons en particulier aux concepts d'héritage, de polymorphisme, d'interface et de types abstraits de données.

L'objectif est de s'assurer que quel que soit leur parcours antérieur, tous les étudiants de la promotion sachent ce qu'est la programmation par objets. Nous utilisons Java comme langage d'application, c'est un langage fondamental en informatique, utilisé autant sur de petits appareils électroniques, que pour des grosses applications standalone sur ordinateurs, et pour pour des applications web.

Le langage de conception vu est l'UML, un formalisme très répandu. C'est l'occasion d'en introduire les bases et son utilisation dans la modélisation de situations faisant l'objet d'un développement informatique.

Contenu :

- Syntaxe du langage Java et types de base
- JRE, JVM et autres acronymes associés au fonctionnement et au packaging du langage lui-même
- Modélisation UML en particulier diagramme de classe et diagramme séquentiel
- Classes, héritage, interfaces, polymorphisme.
- Représentation mémoire des objets manipulés
- Structures et collections de données
- Nous abordons aussi certains aspects de Java plus liés au système : la gestion entrées/sorties, des processus, la synchronisation de threads et la gestion d'exceptions.
- Nous abordons aussi la programmation fonctionnelle (streams, ...)
- Suivant l'avancement du groupe nous abordons la notion de packaging, de configuration et de gestion des ressources pour une application par l'outil Maven

Compétences :

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

Capacités :

- Sens pratique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'abstraction, logique

2.1.3 Web Development S6*

Contexte :

L'architecture SOFEA (Separation of Front-End and Back-End Architecture) est un modèle architectural qui sépare la logique métier (back-end) de l'interface utilisateur (front-end) dans le développement d'applications

web. Cette approche favorise la modularité, la réutilisabilité et la maintenabilité des applications en divisant clairement les responsabilités entre le front-end et le back-end.

Dans une architecture SOFEA, le front-end est chargé de la présentation et de l'interaction utilisateur. Il s'agit de la partie visible de l'application, généralement mise en oeuvre à l'aide de technologies web telles que HTML, CSS et JavaScript. Le front-end communique avec le back-end via des API (interfaces de programmation d'applications) pour récupérer les données et effectuer des opérations métier.

Le back-end est responsable de la logique métier, de la persistance des données et de la gestion des opérations liées à l'application. Il peut être développé en utilisant différents langages de programmation et frameworks, et il est souvent basé sur une architecture orientée services (SOA) ou une architecture de microservices. Le back-end expose des API qui sont consommées par le front-end pour obtenir les données nécessaires à l'interface utilisateur.

Les avantages de l'architecture SOFEA incluent :

1. Modularité : La séparation entre le front-end et le back-end permet de développer et de maintenir les deux parties de manière indépendante. Cela facilite l'ajout de nouvelles fonctionnalités ou l'évolution de l'interface utilisateur sans avoir à modifier le back-end, et vice versa.
2. Réutilisabilité : En utilisant des API pour la communication entre le front-end et le back-end, les fonctionnalités métier peuvent être réutilisées dans différentes applications ou interfaces utilisateur. Cela permet de maximiser l'efficacité du développement en évitant la duplication de code et en favorisant la cohérence.
3. Scalabilité : L'architecture SOFEA permet de gérer la montée en charge de manière plus flexible. Les composants front-end et back-end peuvent être déployés et mis à l'échelle indépendamment en fonction des besoins de l'application.
4. Technologies variées : L'utilisation de l'architecture SOFEA permet d'utiliser différentes technologies et frameworks pour le front-end et le back-end, en fonction des besoins spécifiques. Cela offre une plus grande liberté dans le choix des outils de développement adaptés à chaque composant.

Il est important de noter que l'architecture SOFEA n'est pas la seule approche architecturale disponible. Il existe d'autres modèles tels que l'architecture monolithique, l'architecture orientée services (SOA), l'architecture de microservices, etc., chacun adapté à des besoins et des contextes spécifiques. Le choix de l'architecture dépend des objectifs, des contraintes et des exigences de l'application en cours de développement.

L'architecture Flux est un modèle d'architecture de données et de gestion d'état pour le développement d'applications front-end. Elle a été introduite par Facebook pour résoudre les problèmes de complexité et de gestion d'état dans les applications à grande échelle.

L'architecture Flux se compose de quatre principaux éléments :

1. Vue (View) : La vue représente l'interface utilisateur de l'application. Elle affiche les données et réagit aux événements utilisateur. Cependant, contrairement à d'autres modèles d'architecture, la vue ne contient pas de logique métier et n'effectue pas de modifications directes de l'état.
2. Actions : Les actions décrivent les événements qui se produisent dans l'application, tels que les clics sur des boutons, les saisies de formulaire, les appels d'API, etc. Lorsqu'une action se produit, elle est envoyée au gestionnaire d'actions.
3. Gestionnaire d'actions (Action Dispatcher) : Le gestionnaire d'actions reçoit les actions et les distribue aux stores appropriés. Il est responsable de la coordination des actions et de la synchronisation des stores.
4. Stores : Les stores contiennent l'état de l'application et la logique métier associée. Lorsqu'une action est reçue, le store effectue les modifications nécessaires à son état. Les stores émettent ensuite un événement de modification pour avertir les vues des changements survenus dans l'état.

Le flux de données dans l'architecture Flux est unidirectionnel et suit un cycle clair :

1. L'utilisateur déclenche une action en interagissant avec l'interface utilisateur.
2. L'action est envoyée au gestionnaire d'actions.
3. Le gestionnaire d'actions distribue l'action aux stores appropriés.
4. Les stores mettent à jour leur état en fonction de l'action reçue.

5. Les stores émettent un événement de modification.
6. Les vues réagissent aux événements de modification et mettent à jour leur interface utilisateur en conséquence.

L'architecture Flux, quant à elle, favorise la prévisibilité, la traçabilité et la maintenabilité des applications front-end, en éliminant les dépendances directes entre les composants et en introduisant un flux de données unidirectionnel. Elle facilite également le débogage et le test des applications, car l'état est centralisé dans les stores et les modifications de l'état sont déterministes.

Il convient de noter qu'il existe différentes implémentations de l'architecture Flux, telles que Redux pour JavaScript et Redux-like pour d'autres frameworks et langages de programmation. Ces implémentations fournissent des bibliothèques et des outils pour mettre en oeuvre l'architecture Flux de manière plus pratique et efficace.

Contenu :

Développement des applications Web:

- Architecture SOFEA (mise en application avec React)
- Architecture FLUX (mise en applicaiton avec Redux)
- ES Next
- Stratégies de concurrence (thread pool, event loop, etc.)

Compétences :

- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.
- 1- Aptitude à participer aux actions de recherche et développement des entreprises, éventuellement en lien avec les acteurs de la recherche publique, et à apporter l'esprit d'innovation favorisant l'évolution technologique.

2.2 MATHS POUR L'INFO

2.2.1 Fondamentaux des mathématiques

Mots-clefs : calcul de series, mathématiques discrettes, remise à niveau mathématique.

Contexte :

Ce module a pour objectif de permettre d'harmoniser les fondamentaux mathématiques nécessaires pour le metier d'informaticien.

Contenu :

Mathématiques discrètes, calcul de series pour extimation de la complexité des algorithmes (recursifs ou pas). Harmonisation de competences mathematiques requises pour le developpement d'algorithmes fins.

Compétences :

- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

2.2.2 Probabilités, modélisation et statistique

Mots-clefs : calcul des probabilités et variables aléatoires, lois de probabilité, statistique descriptive, statistique inférentielle.

Contexte :

Cet enseignement permet d'introduire de solides bases en probabilités et statistiques.

Ce cours introduit la modélisation aléatoire et des premières notions de statistique inférentielle. Il s'agit de fournir les bases incontournables pour toutes les méthodes statistiques plus avancées comme l'apprentissage statistique.

Contenu :

Les calculs de probabilités et lois usuelles sont dans un premier temps étudiés. Cela permet ensuite d'aller au delà de la statistique descriptive, de modéliser des quantités d'intérêt par des lois de probabilité et d'introduire des notions de statistique inférentielle (estimation ponctuelle et par intervalle).

Compétences :

- Identifier et mobiliser les ressources du champ scientifique et technique spécifique au domaine de la science des données (data mining, machine learning, intelligence artificielle ...) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Echantillonner, analyser et interpréter des informations bibliographiques et des données techniques, quantitatives et qualitatives
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.

Capacités :

- culture scientifique
- Rédiger
- Rigueur et organisation

- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'abstraction, logique

2.2.3 Stats descriptives et application en R

Mots-clefs : data science, R, statistiques descriptives.

Contexte :

La représentation graphique est essentielle pour comprendre et communiquer les éléments importants d'un jeu de données, dans un cadre scientifique aussi bien que citoyen. L'objectif de ce cours est d'en maîtriser les codes principaux, afin de produire des résumés graphiques pertinents, et de porter un regard critique sur les représentations rencontrées dans des rapports techniques ou dans la presse.

Contenu :

Le cours comporte trois aspects complémentaires : techniques informatiques, statistiques et graphiques. Nous étudierons la "grammaire des graphiques" implémentée dans le package R ggplot2, qui permet une sémantique flexible et cohérente pour la représentation de données. Des notions de statistiques descriptives, en lien avec le cours de probabilités, nous permettront de mieux comprendre certains graphiques. Quelques éléments esthétiques nous donneront des clefs pour véhiculer graphiquement un message, et repérer d'éventuels partis pris dans des représentations existantes.

Compétences :

- Rédiger et mettre en forme des études statistiques et des tableaux de bord d'aide à la décision
- Identifier et mobiliser les ressources du champ scientifique et technique spécifique au domaine de la science des données (data mining, machine learning, intelligence artificielle ...) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Échantillonner, analyser et interpréter des informations bibliographiques et des données techniques, quantitatives et qualitatives
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- Modéliser et concevoir des solutions et applications informatiques

2.3 MODULE PROFESSIONNEL S6

2.3.1 Évaluation école

2.3.2 Évaluation entreprise

Contexte :

L'objectif de cette évaluation est de noter un livrable sous forme de rapport écrit où l'apprenti.e contextualise et explique son travail en entreprise.

Contenu :

Le livrable contient les éléments qui permettent d'évaluer la compréhension de l'élève par rapport à sa mission dans l'entreprise et son intégration dans l'équipe de travail.

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.

2.4 OPS S6

2.4.1 Deployment Automation & Orchestration*

Contexte :

AWS (Amazon Web Services) est une plateforme de services cloud proposée par Amazon.com. Il s'agit d'un ensemble de services informatiques à la demande, accessibles via Internet, qui permettent aux entreprises et aux particuliers de bénéficier d'une infrastructure évolutive et flexible sans avoir à gérer physiquement leur propre infrastructure.

AWS propose une vaste gamme de services dans divers domaines, tels que le calcul, le stockage, les bases de données, le réseau, l'analyse des données, l'IA (intelligence artificielle), la sécurité, la gestion des applications, la gestion des contenus et bien plus encore. Ces services sont conçus pour répondre aux besoins des entreprises de toutes tailles, des startups aux grandes entreprises.

Voici quelques services populaires proposés par AWS :

1. Amazon EC2 : Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) est un service de calcul évolutif dans le cloud. Il permet de créer et de gérer des instances de machines virtuelles pour exécuter des applications, des services web et des charges de travail diverses.
2. Amazon S3 : Amazon Simple Storage Service (S3) est un service de stockage objet évolutif qui permet de stocker et de récupérer des données à grande échelle. Il offre une durabilité élevée, une disponibilité élevée et une faible latence.
3. Amazon RDS : Amazon Relational Database Service (RDS) est un service de base de données relationnelle géré. Il prend en charge des moteurs de base de données populaires tels que MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server, etc., en fournissant des fonctionnalités de gestion automatisées.
4. Amazon Lambda : AWS Lambda est un service de calcul sans serveur qui permet d'exécuter du code en réponse à des événements. Il permet de créer des fonctions serverless pour exécuter des tâches spécifiques sans se soucier de la gestion des serveurs.
5. Amazon SNS : Amazon Simple Notification Service (SNS) est un service de messagerie qui permet de publier, de souscrire et de distribuer des messages entre les composants d'une application ou entre applications.
6. Amazon VPC : Amazon Virtual Private Cloud (VPC) permet de créer un réseau privé virtuel dans le cloud, offrant un contrôle complet sur l'environnement réseau, y compris les sous-réseaux, les groupes de sécurité et les configurations de routage.

AWS offre également des services d'intelligence artificielle (Amazon Rekognition, Amazon Comprehend, etc.), d'analyse de données (Amazon Redshift, Amazon Athena, etc.), de gestion des contenus (Amazon S3 Glacier, Amazon CloudFront, etc.), de sécurité (AWS IAM, AWS WAF, etc.) et de déploiement d'applications (AWS Elastic Beanstalk, AWS CodeDeploy, etc.).

En utilisant AWS, les entreprises peuvent bénéficier d'une infrastructure cloud flexible et évolutive, évitant ainsi les investissements initiaux coûteux dans l'achat de matériel et la mise en place d'une infrastructure physique. AWS est réputé pour sa fiabilité, sa sécurité et sa large disponibilité géographique, avec des centres de données situés dans différentes régions du monde.

Contenu :

A la fin de ce cours, les apprentis doivent:

- avoir compris les principales caractéristiques du Cloud

- Avoir une vue d'ensemble des technologies d'AWS
- Comprendre les problématiques de passage à l'échelle (Scale Up/Scale Down/ Scale Out)
- être capable de manipuler un environnement Cloud AWS

Compétences :

- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.

2.4.2 Container & Emulation Concepts S6*

Contexte :

Un conteneur est une unité logicielle autonome qui regroupe une application et tous ses composants et dépendances nécessaires à son exécution. Les conteneurs permettent d'isoler une application et son environnement d'exécution de manière légère et portable.

Les conteneurs utilisent une technologie appelée virtualisation au niveau du système d'exploitation (OS-level virtualization) pour fournir un environnement d'exécution isolé. Contrairement aux machines virtuelles (VM) qui virtualisent un système d'exploitation complet, les conteneurs partagent le noyau du système d'exploitation hôte, ce qui les rend plus légers, plus rapides à démarrer et plus efficaces en termes d'utilisation des ressources.

Voici quelques points clés sur les conteneurs :

1. Isolation : Les conteneurs offrent une isolation des processus, des systèmes de fichiers et des ressources entre les différentes applications. Chaque conteneur fonctionne de manière indépendante, ce qui permet d'exécuter plusieurs applications sur une même machine hôte sans qu'elles n'interfèrent les unes avec les autres.
2. Portabilité : Les conteneurs sont conçus pour être portables et indépendants de l'environnement d'exécution. Ils peuvent être déployés sur différentes machines, sur site ou dans le cloud, sans avoir à se soucier des différences de configuration ou des dépendances spécifiques à la machine hôte.
3. Légèreté : Les conteneurs sont légers car ils partagent le noyau du système d'exploitation hôte. Cela signifie qu'ils nécessitent moins de ressources en termes de mémoire, de stockage et de puissance de calcul par rapport aux machines virtuelles traditionnelles.
4. Rapidité : Les conteneurs sont rapides à démarrer et à arrêter, ce qui permet une mise à l'échelle horizontale rapide des applications. Ils peuvent être déployés et répliqués facilement pour répondre à la demande croissante du trafic ou des utilisateurs.
5. Gestion des dépendances : Les conteneurs encapsulent toutes les dépendances nécessaires à l'exécution d'une application, y compris les bibliothèques, les frameworks et les fichiers de configuration. Cela facilite la gestion des dépendances et évite les conflits entre les différentes versions des composants logiciels.

6. Déploiement cohérent : Les conteneurs permettent de déployer des applications de manière cohérente et reproductible. Les configurations des conteneurs sont définies à l'aide de fichiers de configuration (comme Dockerfile) qui décrivent les étapes nécessaires pour créer et exécuter le conteneur, garantissant ainsi une cohérence dans tous les environnements.

Les conteneurs sont largement utilisés dans le développement et le déploiement d'applications modernes, notamment dans les environnements de développement agile, les architectures de microservices et les déploiements cloud. Ils offrent une meilleure gestion des ressources, une plus grande flexibilité et une plus grande efficacité opérationnelle par rapport aux méthodes traditionnelles de déploiement d'applications. Les conteneurs peuvent être coordonnés via l'utilisation d'un orchestrateur.

Un orchestrateur est un outil logiciel qui gère et coordonne le déploiement, la configuration, la mise à l'échelle et la gestion des applications et des services dans un environnement informatique distribué. Il automatise les tâches complexes liées à la gestion des conteneurs, des machines virtuelles ou des services, permettant ainsi aux développeurs et aux administrateurs système de se concentrer sur d'autres aspects de leur infrastructure.

Kubernetes, souvent abrégé "K8s", est l'un des orchestrateurs les plus populaires et largement utilisés. Il a été initialement développé par Google et est désormais maintenu par la Cloud Native Computing Foundation (CNCF), une organisation open-source.

Kubernetes fournit une plateforme pour orchestrer et gérer des conteneurs, permettant de déployer, de mettre à l'échelle et de gérer des applications conteneurisées de manière efficace et fiable. Il repose sur une architecture distribuée et offre de nombreuses fonctionnalités pour la gestion des ressources, la découverte de services, la résilience, l'automatisation et la gestion des déploiements.

Voici quelques fonctionnalités clés de Kubernetes :

1. Orchestration des conteneurs : Kubernetes facilite le déploiement et la gestion des conteneurs, tels que ceux créés avec Docker. Il permet de spécifier comment les conteneurs doivent être exécutés, gérés, mis à l'échelle, arrêtés, redémarrés et mis à niveau.
2. Répartition de charge et mise à l'échelle automatique : Kubernetes offre des mécanismes de répartition de charge et de mise à l'échelle automatique des applications. Il peut ajuster dynamiquement le nombre de répliques d'une application en fonction de la demande, permettant ainsi une utilisation efficace des ressources et une meilleure performance.
3. Déploiement déclaratif : Kubernetes utilise des fichiers de configuration déclaratifs, tels que des fichiers YAML, pour décrire l'état souhaité de l'infrastructure et des applications. Cela permet de déployer et de mettre à jour les applications de manière cohérente et reproductible.
4. Découverte de services : Kubernetes offre des mécanismes de découverte de services qui permettent aux applications de communiquer entre elles, même si elles sont déployées sur différentes machines. Il fournit des adresses IP statiques et des noms de service pour faciliter la communication et l'équilibrage de charge.
5. Gestion des volumes de stockage : Kubernetes permet de gérer et de monter des volumes de stockage persistant pour les applications. Cela permet aux données d'être conservées même lorsque les conteneurs sont redéployés ou déplacés.
6. Gestion des mises à jour et des rollbacks : Kubernetes facilite la mise à jour et le rollback des applications en permettant de déployer différentes versions de l'application en parallèle et de revenir rapidement à une version antérieure en cas de problème.

Kubernetes est devenu un standard de facto pour la gestion des conteneurs et est utilisé dans de nombreux environnements de production. Il offre une infrastructure solide et évolutive pour les applications basées sur des conteneurs, permettant aux équipes de développement et d'exploitation de travailler de manière plus efficace et fiable.

Contenu :

Introduction au concept d'isolation de processus, de conteneurs et d'orchestration. Prise en main de technologies associées, en particulier Docker pour la conteneurisation et Kubernetes pour l'orchestration.

Compétences :

- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.

2.4.3 102 Indus / Continuous Integration / CD / (tests)*

Compétences :

- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.

2.4.4 Cloud Platform S6 (AWS)*

Contexte :

La CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment) est une approche de développement logiciel qui vise à automatiser et à accélérer le processus de livraison des applications. Elle repose sur deux concepts clés : l'intégration continue (CI) et le déploiement continu (CD).

La CI (Continuous Integration) consiste à intégrer régulièrement et automatiquement les modifications de code apportées par les développeurs dans un référentiel partagé. Chaque fois qu'un développeur effectue une modification de code, cette modification est fusionnée avec le référentiel principal et une série d'actions sont déclenchées, telles que la compilation du code, l'exécution des tests automatisés et la génération de rapports. L'objectif de la CI est de détecter rapidement les problèmes d'intégration, les erreurs de code ou les conflits, afin de les résoudre rapidement.

Le CD (Continuous Deployment) fait suite à la CI et se concentre sur l'automatisation du déploiement des applications dans des environnements de production. Une fois que le code a passé avec succès les tests d'intégration, il est déployé automatiquement dans l'environnement de production. Cela permet de réduire les délais entre les étapes de développement et de mise en production, et de garantir que les nouvelles fonctionnalités ou les correctifs de bugs sont rapidement disponibles pour les utilisateurs finaux.

La CI/CD présente plusieurs avantages :

1. Délais de mise sur le marché réduits : En automatisant le processus de développement et de déploiement, la CI/CD permet de livrer plus rapidement les nouvelles fonctionnalités et les améliorations aux utilisateurs finaux.
2. Détection précoce des problèmes : La CI/CD détecte rapidement les erreurs et les problèmes d'intégration dès qu'ils se produisent, ce qui facilite leur résolution avant qu'ils ne deviennent plus complexes et coûteux.
3. Amélioration de la qualité du code : Grâce à l'exécution régulière des tests automatisés, la CI/CD encourage une culture de développement axée sur la qualité du code et la réduction des erreurs.
4. Répétabilité et cohérence : En utilisant des processus automatisés, la CI/CD assure la répétabilité et la cohérence des déploiements, éliminant ainsi les erreurs humaines liées à des déploiements manuels.
5. Réduction des risques : La CI/CD permet de minimiser les risques associés aux déploiements en automatisant les tests, en surveillant les performances et en fournissant des mécanismes de rollback en cas de problème.

Pour mettre en place la CI/CD, des outils tels que Jenkins, GitLab CI/CD, CircleCI, Travis CI et Azure DevOps sont couramment utilisés pour l'automatisation des builds, des tests et des déploiements.

Contenu :

Dans le cadre de ce cours, les apprentis ont une introduction à Gitlab-CI et apprennent les fondamentaux de l'utilisation et de la mise en place de CI/CD.

Compétences :

- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.

2.5 SHEJS & Anglais S6

2.5.1 Langue et Culture : Anglais 3A

Mots-clefs : CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues), Contexte international, Interaction professionnelle, Inter culturalité.

Contexte :

Acquisition de la pratique des langues étrangères dans le cadre de mises en situation professionnelles qui incluent les dimensions linguistiques et interculturelles.

Le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues définit cinq compétences :

- Compréhension écrite (travail sur documents authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualités, articles de presse. . .)
- Compréhension orale (travail sur documents audio et vidéo authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualité. . .)
- Production écrite (mails, lettres, abstracts, synthèses de documents, rapports de stage. . .)
- Production orale (cette compétence est subdivisée en 2 compétences:
 - parler en continu (présentations, exposés, soutenances. . .)
 - interaction avec un ou plusieurs interlocuteurs sur des sujets divers dans le domaine de spécialité mais aussi de la vie quotidienne et professionnelle.

PREPARATION TOEIC

Préparation au niveau C1 de la certification en anglais (TOEIC)

Contenu :

Remise à niveau des bases syntaxiques, acquisition du vocabulaire de spécialité (anglais scientifique et anglais des affaires), initiation au monde de l'entreprise pour l'ingénieur et à l'interaction en milieu professionnel dans un contexte international.

PREPARATION TOEIC

Aide méthodologique pour maîtriser le format du test et travail spécifique des 7 parties de l'épreuve(4 en compréhension orale et 3 en compréhension écrite)

Compétences :

- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Travailler en équipe

Capacités :

- Rédiger
- Communiquer
- Travailler en équipe
- Rigueur et organisation
- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'initiative
- Créativité

2.5.2 Gestion de projet S6

Mots-clefs : communication professionnelle, prise de parole.

Contexte :

D'une part l'élève travaille la prise de parole en public dans un double objectif :

- expliquer son travail avec clarté et pédagogie
- convaincre en développant une argumentation pertinente

D'autre part, différents contextes de communication professionnelle sont abordés via des mises en situation.

Contenu :

Partie 1 : prise de parole

La présence (techniques : ancrage - respiration - occupation de l'espace - attitude et gestuelle - prosodie)

L'intention (techniques : informer et faciliter la mémorisation - convaincre par une argumentation ciblée - inspirer via le story telling - mobiliser via la communication engageante)

Le discours (techniques : structuration - rhétorique et biais cognitifs - choix du vocabulaire)

Les supports (techniques : construire un diaporama efficace)

Partie 2 : communication professionnelle

Animation de réunion (situation : réunion de créativité/design thinking)

Négociation (situation : entretien d'évaluation et négociation salariale)

Communication de projet (situation : weekly digest et feedbacks)

Communication dans l'équipe (situation : critique constructive et conflit)

Compétences :

- Piloter et animer un projet, en gérer les acteurs Développer et déployer des solutions et applications informatiques
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- 2- Définir et dimensionner les architectures matérielles et logicielles évoluant de manière rapide et continue dans le respect des contraintes budgétaires, réglementaires, humaines, organisationnelles et temporelles.
- 3- Piloter, mettre en oeuvre et monitorer les opérations d'intégration continue et dans les infrastructures informatiques en utilisant les outils et méthodes les plus adaptés.
- 5- Définir, superviser et coordonner des projets de manière coopérative dans un environnement de compétences hétérogènes.
- Piloter et animer un projet, en gérer les acteurs
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Travailler en équipe

Capacités :

- Capacité à communiquer de manière claire et convaincante
- Feedback
- Communiquer
- Travailler en équipe
- Animer et piloter un groupe, un projet

2.5.3 Compétences Transversales

Contexte :

Module de sensibilisation aux compétences transversales (soft skills) mobilisées dans la pratique du métier d'ingénieur en conformité avec le référentiel de compétences transversales établi par Polytech Montpellier.

Contenu :

Atelier transversal aux différents départements de l'école structuré autour des thématiques suivantes :

- définition d'une compétence transversale
- identification des compétences transversales développées par les étudiants dans le cadre scolaire et hors scolaire
- importance des compétences transversales sur le marché du travail : recrutement, évolution de carrière
- valorisation de ses compétences transversales sur le CV

Cet atelier de 3H est suivi l'après-midi par une "table ronde des métiers" au cours de laquelle les étudiants ont l'opportunité de rencontrer des diplômés de leur spécialité qui viennent partager leur expérience.

Compétences :

- Rédiger une étude bibliographique, un cahier des charges, des propositions techniques et commerciales, une note de calcul et des rapports techniques
- Effectuer une veille scientifique, réglementaire, technologique
- Réaliser de façon optimisée des essais expérimentaux, interpréter et valider les résultats
- Concevoir et dimensionner de façon optimisée un produit ou un ouvrage en tenant compte des exigences de l'éco-conception
- Concevoir, établir et chiffrer un dossier technico-économique de projet mécanique
- Evaluer, choisir et maîtriser les principaux logiciels métiers (calcul, modélisation, 3D, FAO, CAO, gestion, gestion de projets, base de données, Analyse de Cycle de Vie)
- Identifier et mobiliser des connaissances techniques et scientifiques (mathématiques appliquées, calcul scientifique, modélisation) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Identifier et mobiliser des connaissances techniques et scientifiques (faisabilité, dimensionnement, production, analyse du cycle de vie), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Identifier et mobiliser des connaissances techniques et scientifiques (cinématique, dynamique, construction mécanique, dimensionnement, ...) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Identifier et mobiliser des connaissances techniques et scientifiques (ingénierie mécanique, physique appliquée) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques
- Interagir efficacement avec l'ensemble des services de l'entreprise et avec le monde socio-économique et académique
- Interagir efficacement avec l'ensemble des services de l'entreprise (conception, devis, gestion, QSE) et avec le monde socio-économique du milieu industriel
- Interagir efficacement avec l'ensemble des services de l'entreprise allant de la conception à la fabrication (conception, devis, gestion, QSE) et avec le monde socio-économique du milieu industriel
- Interagir efficacement avec l'ensemble des services supports de l'entreprise (qualité, sécurité-environnement, logistique, maintenance ...)

- Mobiliser sa connaissance du secteur d'activité de l'entreprise et du marché associé
- Piloter et animer un projet de recherche, en gérer les acteurs
- Rédiger une note de calcul, un cahier des charges, des rapports techniques
- Rédiger un cahier des charges, des propositions techniques et commerciales une note de calcul et des rapports techniques
- Communiquer avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Identifier et mobiliser des connaissances techniques et scientifiques (physique, calcul scientifique, optimisation), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Interagir efficacement avec l'ensemble des services de l'entreprise (Bureau d'étude/calcul, Méthodes, Production, Ressources Humaines, Achats, Qualité, Sécurité) et avec le monde socio-économique du milieu industriel
- Prendre en compte les enjeux environnementaux, sociétaux, éthiques et économique de leurs activités
- Echantillonner, analyser et interpréter des informations bibliographiques et des données techniques, quantitatives et qualitatives
- Piloter et animer un projet, en gérer les acteurs
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Effectuer une veille réglementaire et technologique
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité et d'adaptabilité

Capacités :

- Connaissance de soi
- Ouverture d'esprit
- Communiquer
- Travailler en équipe
- Sens critique

2.5.4 Introduction au Droit

Contexte :

La gestion de projet agile est une approche itérative et collaborative de gestion de projet qui met l'accent sur la flexibilité, l'adaptabilité et la livraison itérative des produits ou des fonctionnalités. Elle favorise une collaboration étroite entre les membres de l'équipe de projet et les parties prenantes, encourageant les ajustements continus en réponse aux changements et aux nouvelles informations.

Voici quelques principes clés de la gestion de projet agile :

1. Itérations et livraison incrémentielle : Au lieu de planifier et de livrer un projet dans son intégralité, la gestion de projet agile divise le projet en itérations appelées "sprints". Chaque sprint est un cycle de développement court, généralement de deux à quatre semaines, au cours duquel une partie fonctionnelle du produit est développée, testée et livrée. Cela permet d'obtenir des retours plus rapidement et de fournir une valeur ajoutée dès les premières étapes du projet.
2. Collaboration et communication : La gestion de projet agile encourage une collaboration étroite entre les membres de l'équipe de projet, ainsi qu'avec les parties prenantes. Les membres de l'équipe travaillent ensemble de manière autonome, partagent leurs connaissances et leurs compétences, et communiquent régulièrement pour assurer la transparence et l'alignement des objectifs.

3. Adaptabilité et réactivité aux changements : L'approche agile reconnaît que les besoins et les exigences évoluent tout au long du projet. Plutôt que de s'en tenir à un plan initial rigide, la gestion de projet agile permet d'ajuster et de reprioriser les tâches, les fonctionnalités et les objectifs en réponse aux nouvelles informations, aux changements des besoins des parties prenantes ou aux retours d'utilisateurs.
4. Feedback et amélioration continue : La gestion de projet agile encourage la rétroaction régulière et la réflexion continue sur les pratiques de travail. Les membres de l'équipe sollicitent les retours des parties prenantes et des utilisateurs finaux pour s'assurer que le produit répond à leurs attentes. Les leçons apprises sont prises en compte et utilisées pour améliorer les futurs sprints et itérations.
5. Auto-organisation de l'équipe : Dans la gestion de projet agile, les équipes sont souvent auto-organisées. Elles ont la responsabilité de prendre des décisions et de résoudre les problèmes, ce qui favorise l'autonomie et la responsabilisation de chaque membre de l'équipe.

Les méthodologies agiles les plus couramment utilisées incluent Scrum, Kanban, Extreme Programming (XP) et Lean Agile. Chacune de ces méthodologies a ses propres pratiques et techniques spécifiques, mais elles partagent toutes les principes fondamentaux de la gestion de projet agile.

L'approche agile est souvent utilisée dans les projets de développement de logiciels, mais elle peut également être appliquée à d'autres domaines de gestion de projet où la flexibilité, l'adaptabilité et la collaboration sont essentielles pour atteindre les objectifs du projet.

Contenu :

Cours d'introduction sur les fondamentaux de la gestion de projet dont l'agilité.

Compétences :

- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).

3 SEMESTRE 7 DO

3.1 DEVELOPPEMENT S7

3.1.1 Harmonisation III

3.1.2 Intro to FP/RP

Mots-clefs : Scala, programmation fonctionnelle, Fonction pure.

Contexte :

Ce cours est destiné aux étudiants qui souhaitent avoir une vue d'ensemble de la programmation fonctionnelle en Scala. Il fournit une introduction aux concepts sous-jacents à la programmation fonctionnelle et guide les étudiants dans leurs premiers pas dans Scala.

La programmation fonctionnelle est un style de développement logiciel mettant l'accent sur les fonctions qui ne dépendent pas de l'état du programme. La programmation fonctionnelle est un paradigme intéressant pour augmenter la maintenabilité, les tests et la réutilisation. Scala est un langage JVM qui offre un support solide pour FP et est utilisé dans le monde réel par de grandes entreprises du monde entier.

Contenu :

Dans ces cours, vous apprendrez

- Bases de la programmation fonctionnelle :
 - Concepts clés de la programmation fonctionnelle
 - Programmation avec des structures immuables

- Fonctions d'ordre supérieur (HOF)
- Gérer les erreurs sans exception
- Quelques compétences basées sur Scala

Ce cours n'est pas :

- Un cours avancé de programmation fonctionnelle
- Un cours sur les mathématiques et la théorie sous le capot de la programmation fonctionnelle
- Un cours complet sur Scala (uniquement une initiation à Scala)

3.1.3 Source Control II

Contenu :

Suite du module introductif à la gestion de code source XADO515

Accent sur le travail collaboratif autour des gestionnaires de code source

3.1.4 Web - Advanced

Mots-clefs : Identity Provider, Mécanismes IPC, Microservices.

Contexte :

Les cours de premières années permettent de mettre en place les fondamentaux des architectures web.

L'objectif de ce module est d'aller plus loin et d'aborder des sujets avancés nécessaires à l'élaboration d'architecture microservices à l'état de l'art.

Contenu :

Dans le cadre de ce module les éléments suivants seront abordés:

- architecture monolithiques
- architecture microservices
- IPC
- authorization framework (OAuth2) et Identity Provider (OpenID Connect)
- etc.

3.2 DONNEES

3.2.1 Introduction to BI

Contexte :

La BI, ou Business Intelligence (intelligence d'affaires), est un ensemble de processus, de méthodologies, de technologies et d'outils utilisés pour collecter, analyser, interpréter et présenter des données afin de fournir des informations exploitables pour la prise de décision et la gestion stratégique au sein d'une organisation.

La BI vise à transformer les données brutes en connaissances exploitables en identifiant les tendances, les modèles et les relations cachées dans les données. Elle utilise des techniques d'analyse des données, de visualisation, de modélisation et de rapport pour présenter ces informations de manière claire et compréhensible.

Voici quelques composants clés de la Business Intelligence :

1. Collecte de données : La BI implique la collecte de données provenant de différentes sources internes et externes à l'organisation. Cela peut inclure des bases de données, des fichiers plats, des API, des médias sociaux, des systèmes ERP (Enterprise Resource Planning), des systèmes CRM (Customer Relationship Management), des données de vente, des données de production, etc.

2. Extraction, transformation et chargement (ETL) : Les données collectées doivent être nettoyées, transformées et organisées de manière à être utilisables pour l'analyse. Cela implique des processus d'extraction, de transformation et de chargement pour préparer les données en vue de leur analyse ultérieure.
3. Analyse des données : La BI utilise des techniques d'analyse des données pour découvrir des modèles, des tendances et des informations significatives. Cela peut inclure des méthodes telles que l'analyse statistique, l'exploration de données, l'analyse prédictive, l'analyse des séries chronologiques, l'analyse multidimensionnelle, etc.
4. Data warehousing : Les données sont souvent stockées dans des entrepôts de données (data warehouses) qui offrent une structure et une organisation optimisées pour l'analyse et le reporting. Les entrepôts de données permettent d'intégrer et de consolider des données provenant de différentes sources pour une vue globale et cohérente des informations.
5. Visualisation et reporting : La BI utilise des outils de visualisation et de reporting pour représenter les données de manière graphique et compréhensible. Cela peut inclure des tableaux de bord interactifs, des graphiques, des diagrammes, des cartes, des infographies, etc., qui permettent aux utilisateurs de comprendre rapidement les informations et de prendre des décisions éclairées.
6. Tableaux de bord de performance : Les tableaux de bord de performance (KPI dashboards) sont des outils couramment utilisés dans la BI pour suivre les indicateurs clés de performance (KPI) et mesurer les objectifs et les résultats de l'organisation. Ils offrent une vue synthétique et en temps réel des performances, permettant aux décideurs de surveiller et d'ajuster les activités en fonction des indicateurs.

La BI est utilisée dans de nombreux domaines de l'entreprise, tels que la finance, les ventes, le marketing, les ressources humaines, la logistique, la gestion des opérations, etc. Elle aide les décideurs à comprendre les performances passées, à analyser le présent et à prédire les tendances futures, ce qui contribue à une prise de décision plus éclairée et à une meilleure gestion stratégique. La BI permet également de détecter les opportunités, d'optimiser les processus, de réduire les coûts, d'améliorer la satisfaction des clients et d'anticiper les besoins du marché. Elle joue un rôle essentiel dans la transformation des données en informations exploitables pour soutenir la croissance et la performance de l'organisation.

Contenu :

Introduction aux enjeux et techniques de la Business Intelligence

3.2.2 Stats et analyse données

Contexte :

- Statistique inférentielle et tests
- Comprendre les principes de la régression et la classification et étude des modèles associés
- Mise en oeuvre avec R
- Evaluer la performance des modèles (calculer les métriques de performance telles que la précision, le recall)

Contenu :

- Méthodes d'estimation.
- Tests
- Test d'indépendance du chi²
- Régression simple
- Régression multiple
- Régression logistique
- Arbres de décision
- Classification Ascendante Hiérarchique

- K-Means Clustering

Compétences :

- Echantillonner, analyser et interpréter des informations bibliographiques et des données techniques, quantitatives et qualitatives
- Identifier et mobiliser les ressources du champ scientifique et technique spécifique au domaine de la science des données (data mining, machine learning, intelligence artificielle ...) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.

3.2.3 Bases de Données Avancés

Mots-clefs : Architecture de données distribuées, Conception bases de données distribuées, Gestion de transaction distribuées - 2PC, NoSQL, Replication de données, Replication Mongo DB, Replication Postgres, Traitement de requêtes distribuées.

Contexte :

Ce module introduit les principes de bases de données distribuées. Ensuite, les concepts fondamentaux de réplication de données sont approfondis et expérimentés. Une attention importante est donnée sur la haute disponibilité et passage à l'échelle.

Contenu :

Architecture de Bases de Données Distribuées

Traitement de Requêtes Distribuées

Traitement de Transactions Distribuées: 2PC

Traitement de Pannes

Réplication Synchrone

Réplication Asynchrone et le protocole Quorum

Réplication Asynchrone avec MongoDB:

architecture et principes

application pratique

Réplication Synchrone et Asynchrone avec Postgres: architecture et principes

Compétences :

- Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique au domaine de la conception et du développement informatique (algorithmique, génie logiciel, écoconception, architectures web, TDD ...), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Installer et intégrer du matériel informatique (station, équipement, réseau, périphérique...) dans l'environnement de production et configurer les ressources logiques et physiques
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
- 1- Administrer et exploiter des infrastructures informatiques physiques et virtuelles.
- 4- Concevoir et développer des applications logicielles complexes dans les technologies avancées.

- Développer et déployer des solutions et applications informatiques
- Choisir et mettre en place une démarche d'amélioration continue afin d'identifier les axes de perfectionnement des performances d'un système d'information
- Identifier et répondre aux enjeux organisationnels et techniques des systèmes d'information
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité et d'adaptabilité
- Travailler en équipe

Capacités :

- culture scientifique
- Ouverture d'esprit
- Rédiger
- Travailler en équipe
- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'initiative
- Créativité

3.3 MODULE PROFESSIONNEL S7

3.3.1 Evaluation école

Contenu :

Livrable à rendre en fin de Semestre qui resume les activités de l'apprenti dans le cadre de son entreprise en lien avec une thématique particulière spécifiée sur le cours dédié sur Moodle

Compétences :

- Identifier et mobiliser les ressources des champs scientifiques et techniques spécifiques au domaine de la gestion de projet informatique (cycle en V, agilité, étude financière...), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, techniques, économiques, de sécurité et environnementaux) liés aux systèmes d'information
- Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique au domaine du conseil et de l'audit en systèmes d'information, dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, économiques, sécurité, environnementaux)
- Effectuer une veille réglementaire et technologique

3.3.2 Evaluation entreprise

Contexte :

L'objectif de cette évaluation est de noter un livrable sous forme de rapport écrit où l'apprenti.e contextualise et explique son travail en entreprise.

Contenu :

Le livrable contient les éléments qui permettent d'évaluer la compréhension de l'élève par rapport à sa mission dans l'entreprise et son intégration dans l'équipe de travail.

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.

3.4 OPS S7

3.4.1 Cloud Platform S7

Contexte :

GCP (Google Cloud Platform) est une plateforme de cloud computing proposée par Google. Elle fournit une gamme de services et d'outils pour le développement, le déploiement et la gestion d'applications et de services dans le cloud.

GCP offre une infrastructure mondiale étendue, composée de centres de données situés dans différentes régions à travers le monde. Cette infrastructure permet aux utilisateurs de déployer leurs applications et leurs données à proximité de leurs utilisateurs finaux, améliorant ainsi les performances et la latence.

Les services disponibles sur GCP sont nombreux et couvrent divers domaines, notamment :

1. Calcul : GCP propose des services de calcul flexibles tels que Google Compute Engine (machines virtuelles), Google Kubernetes Engine (orchestration de conteneurs), App Engine (plateforme d'applications gérées) et Cloud Functions (fonctions serverless).
2. Stockage et bases de données : GCP offre plusieurs options de stockage, notamment Cloud Storage (stockage d'objets), Cloud SQL (base de données relationnelle), Cloud Bigtable (base de données NoSQL), Cloud Spanner (base de données distribuée), et bien d'autres.
3. Réseau et mise en réseau : GCP fournit des services de réseau tels que Virtual Private Cloud (VPC) pour la création de réseaux privés virtuels, Cloud Load Balancing pour la répartition de charge, Cloud DNS pour la gestion des noms de domaine, et Cloud CDN pour la diffusion de contenu.
4. Analyse de données et intelligence artificielle : GCP propose des services d'analyse de données tels que BigQuery (entrepôt de données), Dataflow (traitement des données en temps réel), Pub/Sub (messagerie asynchrone), et des services d'intelligence artificielle tels que Machine Learning Engine (apprentissage automatique) et Vision API (reconnaissance d'images).
5. Sécurité et gestion des identités : GCP comprend des fonctionnalités de sécurité intégrées, telles que la gestion des identités et des accès, les pare-feu, la détection des menaces et la conformité aux normes de sécurité.

6. Développement d'applications : GCP offre des outils de développement tels que Cloud SDK, Cloud Build (intégration continue), Cloud Source Repositories (gestion de code source) et Stackdriver (surveillance et journalisation des applications).

GCP est utilisé par de nombreuses entreprises et organisations pour héberger des applications web, des services cloud, des bases de données, des analyses de données et d'autres charges de travail dans le cloud.

Contenu :

Ce cours guide les apprentis à travers la découverte de GCP et des bonnes pratiques

3.4.2 Container & Emulation

3.4.3 Securing DevOps

Contexte :

Le DevSecOps est une approche de développement logiciel qui intègre la sécurité (Sec) dès les premières étapes du cycle de vie du développement (Dev) et tout au long du processus d'exploitation (Ops). Il vise à intégrer la sécurité dans les pratiques de développement et de déploiement continu, plutôt que de la considérer comme une étape distincte et isolée.

Le concept de DevSecOps découle de l'idée que la sécurité ne devrait pas être un obstacle ou un frein au développement rapide et à l'innovation. Au lieu de cela, la sécurité doit être intégrée de manière transparente et automatisée tout au long du processus de développement pour garantir des applications et des systèmes sécurisés dès le départ.

Voici quelques principes clés du DevSecOps :

1. Collaboration : Les équipes de développement, de sécurité et d'exploitation travaillent en étroite collaboration dès les premières phases du développement pour identifier les risques de sécurité et les résoudre de manière proactive.
2. Automatisation : L'automatisation des processus de sécurité permet de détecter et de remédier aux vulnérabilités plus rapidement et de manière cohérente. Cela inclut l'automatisation des tests de sécurité, de la conformité, des analyses de code, des audits de configuration, etc.
3. Intégration continue de la sécurité : Les pratiques de développement continu (CI/CD) sont étendues pour inclure des tests de sécurité automatisés à chaque étape du processus de déploiement. Cela permet d'identifier rapidement les vulnérabilités et de les corriger avant qu'elles ne deviennent des problèmes majeurs.
4. Formation et sensibilisation : Les membres des équipes de développement et d'exploitation sont formés et sensibilisés à la sécurité des applications et des systèmes. Ils sont encouragés à prendre en compte la sécurité dans leurs décisions et leurs activités quotidiennes.
5. Surveillance continue : La surveillance en temps réel des applications et des systèmes permet de détecter les anomalies de sécurité et les activités suspectes. Cela permet une réponse rapide en cas d'incident de sécurité.

L'adoption du DevSecOps favorise une culture de sécurité intégrée et partagée, où tous les membres de l'équipe sont responsables de la sécurité. Cela permet d'identifier et de résoudre les problèmes de sécurité de manière proactive, réduisant ainsi les risques et les vulnérabilités dans les applications et les systèmes.

Contenu :

Ce module permet de sensibiliser les étudiants aux enjeux et aux pratiques de DevSecOps au sein des organisations.

3.4.4 SysAdmin S7

3.5 SHEJS et ANGLAIS S7

3.5.1 201 - Project Management

3.5.2 Langue et culture : Anglais 4A

Mots-clefs : CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues), Contexte international, interaction professionnelle, Inter culturalité.

Contexte :

Acquisition de la pratique des langues étrangères dans le cadre de mises en situation professionnelles qui incluent les dimensions linguistiques et interculturelles.

Le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues définit cinq compétences :

- Compréhension écrite (travail sur documents authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualités, articles de presse. . .)
- Compréhension orale (travail sur documents audio et vidéo authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualité. . .)
- Production écrite (mails, lettres, abstracts, synthèses de documents, rapports de stage. . .)
- Production orale (cette compétence est subdivisée en 2 compétences:
 - parler en continu (présentations, exposés, soutenances. . .)
 - interaction avec un ou plusieurs interlocuteurs sur des sujets divers dans le domaine de spécialité mais aussi de la vie quotidienne et professionnelle.

PREPARATION TOEIC

Préparation au niveau C1 de la certification en anglais (TOEIC)

Contenu :

Amener l'apprenti vers une plus grande autonomie par l'approfondissement des techniques de communication pour l'ingénieur, préparation à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

PREPARATION TOEIC

Aide méthodologique pour maîtriser le format du test et travail spécifique des 7 parties de l'épreuve(4 en compréhension orale et 3 en compréhension écrite)

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Travailler en équipe

Capacités :

- Rédiger
- Communiquer
- Travailler en équipe

- Rigueur et organisation
- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'initiative
- Créativité

3.5.3 CSI 2

3.5.4 Intro compatibilité

Mots-clefs : bilan, Bulletin de salaires, compte de résultat, écritures comptables simples, notion d'amortissements, Principe de la partie double.

Contexte :

Le but de cet ECUE est d'apporter aux étudiants un apprentissage des fondements de la comptabilité générale. Il leur permet de connaître les principes et normes du Plan Comptable Général français et les obligations des entreprises en matière comptable.

Les étudiants sont familiarisés au principe de la partie double, aux concepts de débit/crédit, de charges et de produits, de chiffre d'affaires, de résultat (bénéfice, perte), de capital social, de créances et dettes, d'immobilisation, d'amortissement, de provision... Ils sont capables d'enregistrer des écritures comptables de base (y compris d'inventaire) et d'établir et lire les documents de synthèse (bilan et compte de résultat).

Ils comprennent les notions de salaire brut, salaire net, charges sociales salariales et patronales, et peuvent lire un bulletin de salaire.

Ce cours permet également de montrer aux étudiants que les données produites par la comptabilité servent de base au calcul de l'impôt (TVA, impôts sur les sociétés, sur le revenu...), et qu'elle constitue également un outil de gestion utile pour la prise de décision.

Cet enseignement réalisé au S7 constitue un prérequis pour les ECUE ' analyse des coûts ' (S8).

Contenu :

Logique et organisation comptable

Enregistrement des écritures de base

Salaires et charges sociales

Réalisation et analyse des documents de synthèse

Taxe sur la valeur ajoutée (TVA)

Travaux d'inventaire (amortissements, stocks)

4 SEMESTRE 8 DO

4.1 DATASCIENCE

4.1.1 Data engineering

Contexte :

La data engineering, également connue sous le nom d'ingénierie des données, fait référence à l'ensemble des processus, techniques et outils utilisés pour collecter, transformer, stocker et gérer les données de manière à les rendre exploitables et disponibles pour l'analyse, la visualisation et d'autres utilisations.

La data engineering est une discipline clé dans le domaine de la gestion des données, car elle se concentre sur la gestion de l'infrastructure et des pipelines de données, ainsi que sur la création de structures et de schémas de données adaptés aux besoins des analyses et des applications.

Voici quelques aspects importants de la data engineering :

1. Collecte de données : La data engineering implique la mise en place de systèmes et de mécanismes pour collecter des données à partir de différentes sources telles que des bases de données, des fichiers de logs, des services web, des capteurs, etc. Cela peut impliquer l'utilisation d'outils d'ingestion de données et de techniques de streaming en temps réel.
2. Transformation de données : Une fois les données collectées, elles doivent souvent être nettoyées, filtrées, normalisées et transformées pour les rendre cohérentes et exploitables. Cela peut inclure des tâches telles que l'agrégation, la fusion, la conversion de formats et la gestion des erreurs.
3. Stockage de données : Les données traitées et transformées sont généralement stockées dans des systèmes de stockage appropriés, tels que des bases de données relationnelles, des entrepôts de données, des systèmes de fichiers distribués ou des plateformes de stockage en cloud. La data engineering consiste à concevoir et à mettre en place l'architecture de stockage adaptée aux besoins de l'organisation.
4. Gestion des pipelines de données : Les pipelines de données définissent les flux de données, les transformations appliquées et les différentes étapes du processus de gestion des données. La data engineering s'occupe de la conception, du développement et de la maintenance de ces pipelines pour assurer une circulation fluide des données entre les différentes étapes du processus.
5. Performances et évolutivité : La data engineering doit prendre en compte les performances et l'évolutivité des systèmes de gestion des données. Cela peut impliquer l'utilisation de technologies telles que le partitionnement, la réplication, la mise en cache et l'optimisation des requêtes pour assurer des temps de réponse rapides et des capacités de montée en charge.
6. Sécurité et confidentialité : La data engineering comprend également la mise en place de mesures de sécurité pour protéger les données contre les accès non autorisés, les fuites ou les atteintes à la confidentialité. Cela peut inclure la mise en oeuvre de contrôles d'accès, le chiffrement des données sensibles et la conformité aux réglementations en matière de protection des données.

En résumé, la data engineering joue un rôle crucial dans la gestion des données en mettant en place les infrastructures, les pipelines et les processus nécessaires pour collecter, transformer, stocker et gérer les données de manière à les rendre utilisables et utiles pour les analyses et les applications.

Contenu :

Dans le cadre de ce module, une focale sera faite autour des systèmes de gestion d'évènements et plus particulièrement des "brokers", nouvelle clef de voutes des nouvelles architecture de données distribuées. La technologie Kafka , qui domine le secteur, sera explorée.

Kafka est une plateforme open source de streaming de données développée à l'origine par LinkedIn et désormais maintenue par la Apache Software Foundation. Il est conçu pour la gestion de flux massifs de données en temps réel, offrant une haute évolutivité, une faible latence et une grande résilience.

Kafka est basé sur un modèle de publication/abonnement (publish-subscribe) et est souvent qualifié de système de messagerie distribué ou de système de file d'attente distribuée. Il permet de collecter, stocker et distribuer des flux de données en temps réel, de manière fiable et à grande échelle, entre des applications et des services.

Voici quelques concepts clés de Kafka :

1. Topics (Sujets) : Les données dans Kafka sont organisées en "topics". Un topic représente un flux de messages liés. Par exemple, un topic peut être créé pour stocker les données de suivi des événements d'un site web.
2. Producers (Producteurs) : Les producteurs sont responsables de l'envoi des messages vers un ou plusieurs topics dans Kafka. Ils peuvent être des applications ou des services qui génèrent et publient des données.
3. Consumers (Consommateurs) : Les consommateurs s'abonnent à un ou plusieurs topics et lisent les messages qui y sont publiés. Ils peuvent être des applications ou des services qui traitent les données en temps réel ou les stockent pour une utilisation ultérieure.
4. Partitions : Les topics dans Kafka sont divisés en plusieurs partitions. Chaque partition est un log de messages ordonnés séquentiellement et chaque message dans une partition est identifié par un offset, qui représente la position du message dans la partition.
5. Brokers : Les brokers sont les noeuds du cluster Kafka. Ils sont responsables du stockage et de la réplication des partitions de topics. Les producteurs et les consommateurs se connectent aux brokers pour envoyer et recevoir des messages.

6. Scalabilité et résilience : Kafka est conçu pour être hautement évolutif et résilient. Les partitions des topics sont réparties sur plusieurs brokers, permettant une répartition de charge et une tolérance aux pannes. Les messages sont persistés sur le disque pour une relecture ultérieure.

Kafka est utilisé dans de nombreux cas d'utilisation, tels que le traitement des événements en temps réel, l'ingestion de données en continu, l'intégration de systèmes distribués, le streaming de données, les architectures de microservices, l'analyse de flux, et bien d'autres. Il est populaire en raison de sa capacité à gérer des volumes massifs de données en temps réel, sa robustesse et sa flexibilité.

4.1.2 Machine Learning

Mots-clefs : data science, Machine Learning, Python.

Contexte :

- Mettre en oeuvre des modèles de régression
- Etudier les principaux algorithmes de ML
- Mise en oeuvre avec python (bibliothèques open source : sklearn, numpy, matplotlib, pandas, seaborn)
- Gérer un projet de Machine Learning (Python) : comment préparer le jeu de données, gérer le cycle de développement d'un modèle de Machine Learning, ...

Contenu :

- Machine Learning et analyse prédictives
- Le modèle de régression linéaire
- Le modèle de régression polynômial
- Le modèle de régression logistique
- L'algorithme de Nearest Neighbour KNN
- L'algorithme des arbres et random forest
- L'algorithme de Support Vector Machines SVM

Compétences :

- Rédiger et mettre en forme des études statistiques et des tableaux de bord d'aide à la décision
- Identifier et mobiliser les ressources du champ scientifique et technique spécifique au domaine de la science des données (data mining, machine learning, intelligence artificielle ...) dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Participer à une action de recherche et développement, éventuellement en lien avec des acteurs de la recherche publique
- Echantillonner, analyser et interpréter des informations bibliographiques et des données techniques, quantitatives et qualitatives
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.

4.1.3 Projet datascience

Contenu :

Projet guidé liant le streaming de données et la science des données.

4.2 DEVELOPPEMENT S8

4.2.1 Cloud Design Patterns

Mots-clefs : Cloud Design Pattern.

Contexte :

Les Cloud Design Patterns, également connus sous le nom de patterns d'architecture cloud, sont des modèles de conception et des pratiques recommandées utilisés pour concevoir des applications et des systèmes qui s'exécutent sur des plates-formes de cloud computing. Ils fournissent des solutions éprouvées aux problèmes courants rencontrés lors de la création d'applications évolutives, résilientes et hautement disponibles dans le cloud.

Les Cloud Design Patterns visent à maximiser les avantages offerts par le cloud, tels que l'évolutivité horizontale, la disponibilité élevée, la tolérance aux pannes, la gestion des données distribuées et la résilience. Ils fournissent des directives pour la conception de systèmes distribués et élastiques, en tirant parti des services cloud, des architectures sans serveur et des principes de calcul à l'échelle.

Voici quelques exemples courants de Cloud Design Patterns :

1. Scalability (Évolutivité) : Ces patterns aident à concevoir des systèmes capables de gérer des charges de travail variables en augmentant ou en diminuant automatiquement les ressources selon les besoins. Ils incluent des modèles tels que l'équilibrage de charge, la mise en cache, le partitionnement des données et l'autoscaling.
2. Availability (Disponibilité) : Ces patterns garantissent que les applications et les services restent disponibles même en cas de pannes ou de perturbations. Ils comprennent des modèles tels que la réplication des données, la redondance géographique, la détection des pannes et la récupération automatique.
3. Resiliency (Résilience) : Ces patterns visent à minimiser l'impact des pannes et des erreurs en isolant les composants défaillants et en réduisant les temps d'arrêt. Ils incluent des modèles tels que le circuit breaker, le modèle de supervision, les stratégies de répétition et la gestion des erreurs.
4. Data Management (Gestion des données) : Ces patterns abordent les défis liés à la gestion des données dans un environnement cloud distribué. Ils incluent des modèles tels que le partage de données, la réplication des données, la synchronisation des données et le traitement des événements en temps réel.
5. Security (Sécurité) : Ces patterns se concentrent sur la sécurité des applications et des données dans le cloud. Ils comprennent des modèles tels que l'authentification et l'autorisation, la gestion des clés, la gestion des secrets, la surveillance des activités et la protection des données sensibles.

Les Cloud Design Patterns ne sont pas des solutions prêtes à l'emploi, mais plutôt des modèles et des guides pour aider les architectes et les développeurs à concevoir des systèmes cloud efficaces et fiables. Ils offrent des approches éprouvées pour répondre aux défis spécifiques liés à l'utilisation du cloud computing et contribuent à la création d'applications évolutives, résilientes et hautement performantes.

Ce module donne un tour d'horizon des différents Cloud Design Patterns afin de créer des applications fiables, évolutives et sécurisées dans le Cloud

Contenu :

Des Cloud Design Patterns appartenant aux trois grandes catégories suivantes seront étudiés:

- Gestion des données
- Conception et implémentation
- Messagerie

4.2.2 Développement Mobile

4.3 MODULE PROFESSIONNEL S8

4.3.1 Evaluation école

Contenu :

Livrable à fournir par l'apprenti sous forme de mémoire ou/et soutenance. L'objectif est de faire le point sur les avancées et le recul de l'apprenti vis à vis de sa mission en entreprise

Compétences :

- Identifier et mobiliser les ressources des champs scientifiques et techniques spécifiques au domaine de la gestion de projet informatique (cycle en V, agilité, étude financière...), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, techniques, économiques, de sécurité et environnementaux) liés aux systèmes d'information
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, économiques, de sécurité et environnementaux)
- 2- Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- 8- Aptitude à prendre en compte l'impact des réalisations techniques sur l'environnement, notamment par application des principes du développement durable.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Rédiger et mettre en forme un cahier des charges fonctionnel et les spécifications techniques (cahier des charges technique)
- Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société dans sa pratique de l'ingénierie
- Recueillir et analyser les besoins de l'entreprise, des clients et/ou des utilisateurs en matière d'organisation et de systèmes d'information (techniques d'enquête, tests utilisateurs...)
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Effectuer une veille réglementaire et technologique
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité et d'adaptabilité

4.3.2 Evaluation entreprise

Contexte :

L'objectif de cette évaluation est de noter un livrable sous forme de rapport écrit où l'apprenti.e contextualise et explique son travail en entreprise.

Contenu :

Le livrable contient les éléments qui permettent d'évaluer la compréhension de l'élève par rapport à sa mission dans l'entreprise et son intégration dans l'équipe de travail.

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.

4.4 OPS S8

4.4.1 Advance Network

4.4.2 Harmonisation IV

4.4.3 Immutable Infrastructure

Contexte :

Une infrastructure immuable dans le cloud est un modèle d'architecture où les composants de l'infrastructure, tels que les serveurs, les machines virtuelles, les conteneurs et les configurations, sont considérés comme immuables, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas modifiés une fois qu'ils sont créés. Au lieu de mettre à jour ou de modifier les composants existants, on crée de nouvelles instances à partir de modèles préconfigurés à chaque fois que des changements sont nécessaires.

Voici quelques caractéristiques clés de l'infrastructure immuable dans le cloud :

1. **Création et déploiement automatisés** : L'infrastructure immuable met l'accent sur l'automatisation du processus de création et de déploiement des composants de l'infrastructure. Des outils de gestion de configuration et d'orchestration tels que Terraform, Ansible, Chef ou Kubernetes sont utilisés pour créer et déployer de nouvelles instances à partir de modèles préconfigurés.
2. **Modèles d'images** : Les modèles d'images sont utilisés pour représenter les configurations des composants de l'infrastructure. Ces images sont créées avec tous les logiciels, les paramètres de configuration et les dépendances nécessaires préinstallés. Lorsqu'une modification est requise, une nouvelle image est créée plutôt que de modifier l'image existante.
3. **Répétabilité** : Le modèle d'infrastructure immuable garantit la répétabilité et la cohérence de l'environnement d'exécution. Chaque nouvelle instance créée à partir d'une image est identique et reproduit l'état souhaité de l'infrastructure, éliminant ainsi les variations et les erreurs causées par des configurations personnalisées.
4. **Sécurité et fiabilité** : Étant donné que les composants de l'infrastructure sont immuables, les risques de configuration incorrecte ou d'introduction de vulnérabilités sont réduits. De plus, en cas de problème ou de panne, il est plus facile de récupérer en remplaçant simplement les instances défectueuses par de nouvelles instances.
5. **Gestion des versions** : L'infrastructure immuable facilite la gestion des versions de l'ensemble de l'infrastructure. Chaque nouvelle version de l'infrastructure est créée en tant qu'ensemble d'instances cohérentes et versionnées, ce qui permet de revenir à des versions précédentes si nécessaire.
6. **Mise à l'échelle et performances** : L'infrastructure immuable facilite l'évolutivité horizontale et la mise à l'échelle. De nouvelles instances peuvent être créées en parallèle pour répondre à une augmentation de la charge, et les instances existantes peuvent être supprimées lorsqu'elles ne sont plus nécessaires.

L'infrastructure immuable dans le cloud offre plusieurs avantages, notamment une plus grande cohérence, une meilleure sécurité, une facilité de gestion des versions, une réduction des erreurs de configuration et une capacité à s'adapter rapidement aux besoins changeants. Cependant, il nécessite une approche de développement et de déploiement différente par rapport à l'infrastructure traditionnelle, en mettant davantage l'accent sur l'automatisation et la gestion des modèles d'images.

Contenu :

Cours introductif aux infrastructures immuables, à leurs enjeux et aux bonnes pratiques.

4.4.4 Monitoring / Dashboarding

Contenu :

Le monitoring d'infrastructure Cloud (ou surveillance d'infrastructure Cloud) est le processus de collecte, de suivi et d'analyse des données relatives à l'état, aux performances et à la disponibilité des ressources et des services dans un environnement de cloud computing. Il permet aux équipes informatiques de surveiller de manière proactive les composants de leur infrastructure cloud, tels que les serveurs, les machines virtuelles, les bases de données, les réseaux, les applications et les services, afin d'assurer leur bon fonctionnement et de détecter les problèmes potentiels.

Voici quelques aspects clés du monitoring d'infrastructure Cloud :

1. **Collecte de données** : Le monitoring d'infrastructure Cloud implique la collecte de données à partir de diverses sources, telles que les journaux (logs), les métriques, les événements système, les traces d'exécution et les données de performance. Les fournisseurs de services cloud offrent souvent des outils et des interfaces permettant de collecter ces données.
2. **Surveillance en temps réel** : Les données collectées sont surveillées en temps réel pour détecter les variations, les seuils dépassés, les pannes, les erreurs et d'autres indicateurs de problèmes ou d'anomalies dans l'infrastructure cloud. Cela permet d'identifier rapidement les problèmes et de prendre des mesures correctives.

3. Analyse et visualisation : Les données collectées sont analysées et transformées en informations utiles. Les tableaux de bord et les visualisations sont créés pour représenter graphiquement l'état de l'infrastructure, les tendances de performance, les alertes et les métriques clés. Cela permet aux équipes de surveillance de comprendre rapidement l'état et les performances de l'infrastructure.
4. Alertes et notifications : Lorsque des problèmes ou des événements critiques sont détectés, des alertes et des notifications sont générées pour informer les équipes informatiques. Cela leur permet de réagir rapidement aux problèmes, de diagnostiquer les causes et de prendre les mesures appropriées pour minimiser les temps d'arrêt ou les impacts sur les performances.
5. Automatisation des actions correctives : Dans certains cas, le monitoring d'infrastructure Cloud peut être associé à des mécanismes d'automatisation pour prendre des actions correctives en réponse à des événements ou des alertes spécifiques. Cela peut inclure des scénarios tels que le redémarrage automatique des instances défaillantes, la mise à l'échelle automatique des ressources en cas de pic de charge, ou l'arrêt de services non essentiels pour optimiser les coûts.
6. Analyse de performance et optimisation : Le monitoring d'infrastructure Cloud permet également de réaliser des analyses de performance approfondies, d'identifier les goulots d'étranglement, d'optimiser l'utilisation des ressources et de prendre des décisions d'optimisation en fonction des données collectées.

Le monitoring d'infrastructure Cloud est essentiel pour garantir la disponibilité, les performances et la fiabilité des services et des applications exécutés dans le cloud. Il permet aux équipes informatiques de détecter et de résoudre rapidement les problèmes, d'optimiser l'utilisation des ressources et d'améliorer l'expérience des utilisateurs finaux.

4.5 SHEJS et Anglais S8

4.5.1 Langue et culture : Anglais 4A

Mots-clés : CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues), Contexte international, Interaction professionnelle, Inter culturalité.

Contexte :

Acquisition de la pratique des langues étrangères dans le cadre de mises en situation professionnelles qui incluent les dimensions linguistiques et interculturelles.

Le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues définit cinq compétences :

- Compréhension écrite (travail sur documents authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualités, articles de presse...)
- Compréhension orale (travail sur documents audio et vidéo authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualité...)
- Production écrite (mails, lettres, abstracts, synthèses de documents, rapports de stage...)
- Production orale (cette compétence est subdivisée en 2 compétences:
 - parler en continu (présentations, exposés, soutenances...)
 - interaction avec un ou plusieurs interlocuteurs sur des sujets divers dans le domaine de spécialité mais aussi de la vie quotidienne et professionnelle.

PREPARATION TOEIC

Préparation au niveau C1 de la certification en anglais (TOEIC)

Contenu :

Amener l'étudiant vers une plus grande autonomie par l'approfondissement des techniques de communication pour l'ingénieur, préparation à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

PREPARATION TOEIC

Aide méthodologique pour maîtriser le format du test et travail spécifique des 7 parties de l'épreuve(4 en compréhension orale et 3 en compréhension écrite)

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Travailler en équipe

Capacités :

- Rédiger
- Communiquer
- Travailler en équipe
- Rigueur et organisation
- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'initiative
- Créativité

4.5.2 Atelier rédactionnel

Contenu :

L'objectif est d'améliorer les compétences en rédaction des apprentis:

1. Amélioration des compétences rédactionnelles : L'atelier rédactionnel vise à aider les participants à développer leurs compétences en rédaction. Cela peut inclure l'apprentissage de techniques d'écriture, de règles de grammaire et de ponctuation, de structuration de contenu, d'utilisation de vocabulaire approprié, etc. Les participants peuvent acquérir des connaissances pratiques pour améliorer la clarté, la concision et la qualité de leurs écrits.
2. Feedback et échanges : Pendant l'atelier, les participants ont l'occasion de partager leurs écrits avec les autres participants et de recevoir des commentaires constructifs. Cela leur permet d'obtenir des perspectives différentes, de découvrir des points forts et des points faibles, et d'apprécier les opinions des autres sur leur travail. Les échanges et les discussions favorisent l'apprentissage collaboratif et permettent d'explorer diverses approches de rédaction.
3. Pratique et exercices : L'atelier rédactionnel offre des exercices pratiques pour permettre aux participants de mettre en pratique les concepts et les techniques appris. Ils peuvent être amenés à rédiger des exemples, des résumés, des descriptions, des argumentaires, etc. La pratique guidée leur permet d'appliquer les principes de rédaction et d'améliorer progressivement leurs compétences.
4. Sensibilisation aux audiences cibles : Un atelier rédactionnel met l'accent sur l'importance de connaître son public cible lors de la rédaction. Les participants apprennent à adapter leur style d'écriture, leur ton et leur choix de mots en fonction de l'audience visée. Ils peuvent également être encouragés à rédiger pour différents types de publics, tels que les clients, les collègues, les supérieurs hiérarchiques, etc.

5. Développement de documents types : L'atelier rédactionnel peut également inclure la création de documents types ou de guides de rédaction. Ces ressources fournissent des modèles, des conseils et des bonnes pratiques pour la rédaction de documents spécifiques tels que les rapports, les courriels professionnels, les articles de blog, les propositions commerciales, etc. Cela permet aux participants d'avoir des références pour les aider dans leurs futures rédactions.
6. Renforcement de la confiance en soi : Participer à un atelier rédactionnel et recevoir des conseils constructifs peut renforcer la confiance en ses propres compétences en rédaction. Les participants se sentent plus à l'aise pour exprimer leurs idées par écrit et sont mieux préparés à communiquer de manière claire et efficace.

4.5.3 Contrôle de gestion

Mots-clefs : Analyse critique des outils de gestion, Budgets des ventes et de la production, Coûts complets, Coûts partiels.

Contexte :

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre les enjeux de l'organisation et du pilotage des entreprises. Il expose les fondements des politiques et pratiques managériales en matière de contrôle de gestion. Il aborde tout d'abord des problématiques de gestion budgétaire (des ventes, de la production et des approvisionnements). Il présente ensuite les structures de coûts, les différents types de coûts (fixes, variables, directs ou indirects...) présents dans les organisations. Les élèves pourront calculer des marges, des coûts complets, des seuils de rentabilité et donc, dans le futur, seront capables d'établir un budget au plus juste. Ils seront également capables de trouver les meilleurs indicateurs à fournir sur un tableau de bord. Ce cours montre que les outils de contrôle de gestion constituent des instruments de surveillance mais aussi de communication, de coordination des actions, de motivation et d'apprentissage.

Contenu :

Introduction

I. La gestion budgétaire

- Gestion budgétaire des ventes
- Gestion budgétaire de la production

II. Les calculs de coûts dans les organisations

- Les coûts complets
- Les coûts partiels

4.5.4 Conseil / Consulting SI

Mots-clefs : Consultance.

Contexte :

Le consulting, également connu sous le nom de conseil ou de services-conseils, est une activité professionnelle où une personne ou une entreprise spécialisée, appelée consultant, offre des conseils, des expertises et des recommandations à une autre entreprise ou organisation cliente. Le consultant apporte son expertise dans un domaine spécifique pour aider le client à résoudre des problèmes, à prendre des décisions éclairées, à développer des stratégies et à améliorer ses performances.

Voici quelques caractéristiques clés du consulting :

1. Expertise et spécialisation : Les consultants possèdent des connaissances et une expertise approfondies dans un domaine spécifique, que ce soit en gestion, en technologie, en finance, en marketing, en ressources humaines, en stratégie d'entreprise, en développement organisationnel, etc. Leur expertise est ce qui les distingue et les rend capables de fournir des conseils pertinents et de haute qualité à leurs clients.
2. Objectivité et perspective externe : En tant que tiers indépendant, le consultant apporte une perspective externe et objective sur les défis et les problèmes auxquels est confronté le client. Il peut analyser la situation de manière impartiale, identifier les opportunités d'amélioration et proposer des solutions adaptées.

3. Analyse et diagnostic : Le consultant effectue des analyses approfondies, recueille des données, identifie les problèmes sous-jacents et évalue les performances actuelles de l'organisation cliente. Cela permet d'obtenir une compréhension approfondie de la situation et de proposer des recommandations appropriées.
4. Recommandations et stratégies : Sur la base de son analyse, le consultant formule des recommandations spécifiques et développe des stratégies adaptées aux besoins et aux objectifs du client. Ces recommandations peuvent concerner des aspects tels que la gestion des opérations, l'optimisation des processus, la transformation numérique, la planification stratégique, etc.
5. Mise en oeuvre et suivi : Dans certains cas, les consultants peuvent également assister leurs clients dans la mise en oeuvre des recommandations et des stratégies proposées. Ils peuvent apporter leur soutien dans la gestion du changement, le développement de compétences, la supervision de projets, la formation du personnel, etc. Ils peuvent également assurer le suivi des progrès réalisés et ajuster les actions si nécessaire.
6. Confidentialité et éthique : Les consultants doivent respecter la confidentialité des informations sensibles de leurs clients et se conformer à des normes éthiques strictes. Ils doivent agir avec intégrité, honnêteté et professionnalisme, en veillant à fournir des conseils impartiaux et à respecter les intérêts de leurs clients.

Le consulting peut être réalisé par des consultants indépendants ou des entreprises de consulting spécialisées. Il est largement utilisé par les entreprises pour accéder à des expertises spécifiques, résoudre des problèmes complexes, développer des stratégies efficaces et améliorer leurs performances dans différents domaines d'activité.

L'objectif de ce module est de sensibiliser au enjeux et à la méthodologie du métier de consultant dans le contexte informatique.

Contenu :

- Les étapes de la consultance
- Cas d'exemple

4.5.5 DDRS 4A

4.5.6 Introduction au Droit

Contexte :

L'Unité d'Enseignement a pour objectifs une introduction à la connaissance de la législation et de la réglementation:

1. Concernant la propriété intellectuelle applicable aux créations informatiques (logiciel, base de données, oeuvre multimédia);
2. Concernant l'usage de l'informatique sur le réseau internet (droit au respect de la vie privée, contrefaçon, responsabilité des intervenants);
3. Concernant la création informatique et l'usage de l'informatique dans l'entreprise (surveillance des salariés, transfert des droits sur les créations des salariés...)
4. Concernant le droit des obligations et de la responsabilité
5. Concernant le droit du travail

Savoir identifier et se prémunir des difficultés juridiques.

Compétences associées:

- Avoir une première approche des principes du droit des contrats
- Comprendre la situation juridique du salarié dans l'entreprise
- Savoir identifier juridiquement les différents intervenants du réseau Internet
- Savoir protéger ses créations informatiques
- Savoir respecter les créations des tiers (pour éviter un litige)
- Connaître les règles d'usage de l'informatique dans l'entreprise

- Connaître les règles de création informatique dans l'entreprise

Le droit de l'informatique est un droit composite, comportant des règles propres, mais empruntant surtout aux autres droits.

La formation a pour objectif l'introduction aux règles applicables à la création informatique ou à l'usage de l'informatique, afin que l'étudiant, disposant de connaissances générales sur ce thème, soit capable, dans son futur environnement professionnel, de détecter une difficulté juridique potentielle ou une atteinte à ses droits, et de réagir en conséquence. L'étudiant doit acquérir des notions de droit du travail, lui permettant d'apprécier sa situation par rapport à l'entreprise employeur.

Application: Savoir détecter les difficultés.

Contenu :

Introduction au droit des obligations et de la responsabilité et au Droit du travail

5 SEMESTRE 10 DO

5.1 Développement avancé

5.1.1 Algorithmique avancée

Contenu :

Techniques d'algorithmique avancée, en particulier en lien avec l'étude de problèmes NP difficiles. On y abordera les bases de l'algorithmique approché, de la programmation dynamique, de la réduction entre problème dans le sens de la théorie de la complexité

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 1- Aptitude à participer aux actions de recherche et développement des entreprises, éventuellement en lien avec les acteurs de la recherche publique, et à apporter l'esprit d'innovation favorisant l'évolution technologique.
- Effectuer une veille réglementaire et technologique
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité et d'adaptabilité

5.1.2 Technologies Web S10

5.1.3 Traitements distribués av

Contexte :

Les architectures de traitement distribué, telles que Apache Spark, sont des infrastructures logicielles conçues pour traiter de grandes quantités de données sur un cluster de machines interconnectées. Elles permettent de répartir les tâches de calcul sur plusieurs noeuds de traitement en parallèle, ce qui offre une plus grande capacité de traitement, une meilleure scalabilité et des performances accrues.

Spark est l'une des architectures de traitement distribué les plus populaires et puissantes. Voici quelques caractéristiques clés de Spark :

1. Modèle de programmation : Spark propose un modèle de programmation abstrait appelé Resilient Distributed Datasets (RDD), qui permet de traiter les données de manière transparente à travers le cluster.

Les RDD sont des collections immuables et tolérantes aux pannes, ce qui signifie qu'ils peuvent être distribués sur plusieurs noeuds de calcul et être récupérés en cas de défaillance.

2. Traitement en mémoire : Spark utilise la mémoire vive (RAM) pour stocker les données intermédiaires et les résultats des calculs, ce qui permet d'accéder rapidement aux données sans avoir à les lire à partir du disque. Cela permet des temps de réponse plus rapides et une exécution plus efficace des tâches.
3. Support de diverses sources de données : Spark offre des connecteurs pour traiter différents types de données provenant de sources variées, tels que les fichiers locaux, les systèmes de fichiers distribués, les bases de données relationnelles, les données en streaming, etc. Il permet également l'intégration avec d'autres outils et frameworks tels que Hadoop, Hive et Cassandra.
4. Traitement par lots et en temps réel : Spark prend en charge à la fois le traitement de données par lots (batch) et le traitement en temps réel (streaming). Il permet d'effectuer des analyses en continu sur les flux de données en temps réel, ainsi que des traitements itératifs pour les algorithmes d'apprentissage automatique et de traitement graphique.
5. Écosystème étendu : Spark dispose d'un écosystème riche avec une bibliothèque complète de composants, notamment Spark SQL pour le traitement SQL, Spark Streaming pour le traitement en temps réel, MLlib pour l'apprentissage automatique, GraphX pour le traitement graphique, et bien d'autres encore. Cela facilite le développement d'applications complexes en utilisant un ensemble cohérent d'outils.

Les architectures de traitement distribué, comme Spark, sont utilisées pour diverses applications, telles que l'analyse de données volumineuses, le traitement de flux en temps réel, l'apprentissage automatique distribué, la recommandation personnalisée, les analyses prédictives, etc. Elles permettent de tirer parti de la puissance de calcul parallèle des clusters distribués pour des traitements rapides et efficaces de gros volumes de données.

Contenu :

A travers le système Spark, les étudiants découvrent comment concevoir des traitements distribués "machine learning" sur ce genre d'architecture.

5.2 IA

5.2.1 IA generative

5.2.2 Initiation IA

5.3 Module professionnel S10

5.3.1 Evaluation école

5.3.2 Evaluation entreprise

Contexte :

L'objectif de cette évaluation est de noter un livrable sous forme de rapport écrit où l'apprenti.e contextualise et explique son travail en entreprise.

Contenu :

Le livrable contient les éléments qui permettent d'évaluer la compréhension de l'élève par rapport à sa mission dans l'entreprise et son intégration dans l'équipe de travail.

Compétences :

- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Effectuer une veille réglementaire et technologique
- Travailler en équipe

5.4 OPS S10

5.4.1 Cloud Compt & virtu

Contenu :

Day 1 - Concepts

- Introduction to cloud computing for acceleration
- Computing using CPUs
- The server architecture: racks, blades, etc.
- The memory architecture
- Vector processing
- Multi-core processing

Lab1: optimizing a matrix multiplication for:

- Cache-friendliness
- Vector engines
- Multi-thread: OpenMP

Day 2 - Concepts

- Introduction to domain-specific accelerators
- The accelerator in the cloud
- Computing using GPUs
- The GPU architecture
- The GPU programming model

Lab2: Running code on the CPU

- Simple example: Vector addition
- Complex example: Matrix multiplication

Day 3 - Concepts

- Introduction to application-specific acceleration
- Computing using FPGAs
- The FPGA architecture
- The FPGA programming model
- High-level synthesis

Lab3: Running code on a server FPGA

- Simple example: Vector addition
- Complex example: Matrix multiplication

5.4.2 Harmonisation VI

5.4.3 Orchestration avancée

Contexte :

La sécurisation de Kubernetes est un aspect essentiel lors de la mise en oeuvre et de l'utilisation de cette plateforme d'orchestration de conteneurs. Kubernetes offre de nombreuses fonctionnalités et options de configuration pour assurer la sécurité de votre environnement, mais elles nécessitent une attention particulière pour garantir une protection adéquate.

Voici quelques bonnes pratiques de sécurisation de Kubernetes :

1. Authentification et autorisation : Utilisez des mécanismes d'authentification solides pour contrôler l'accès aux clusters Kubernetes. Activez l'authentification basée sur les certificats ou intégrez des systèmes d'identité tels que LDAP ou Active Directory. Utilisez également des politiques de contrôle d'accès basées

sur les rôles (RBAC) pour autoriser les utilisateurs et les services à accéder uniquement aux ressources nécessaires.

2. Sécurité des images de conteneurs : Assurez-vous que les images de conteneurs utilisées dans vos déploiements Kubernetes sont sûres et vérifiées. Utilisez des registres d'images sécurisés et vérifiez régulièrement les vulnérabilités des images pour vous assurer qu'elles sont à jour et ne contiennent pas de failles connues.
3. Réseau et isolation : Configurez correctement le réseau Kubernetes pour isoler les ressources et les charges de travail. Utilisez des politiques réseau telles que NetworkPolicies pour contrôler les flux de trafic entre les pods. Limitez également l'exposition des services en utilisant des services LoadBalancer ou Ingress avec des règles de sécurité appropriées.
4. Mises à jour régulières : Maintenez votre cluster Kubernetes à jour en appliquant régulièrement les correctifs de sécurité et les mises à jour du système d'exploitation. Cela garantit que vous disposez des dernières améliorations de sécurité et des correctifs de vulnérabilités connues.
5. Surveillance et journalisation : Mettez en place une surveillance et une journalisation robustes pour votre cluster Kubernetes. Surveillez les journaux d'activité, les métriques du cluster et les événements système afin de détecter rapidement les comportements suspects ou les activités malveillantes. Utilisez des outils tels que Prometheus et Grafana pour recueillir et visualiser les métriques.
6. Chiffrement des données : Assurez-vous que toutes les communications au sein du cluster Kubernetes sont chiffrées. Utilisez des certificats TLS pour sécuriser les canaux de communication et chiffrez les secrets et les données sensibles stockées dans Kubernetes à l'aide de solutions telles que Kubernetes Secrets ou Vault.
7. Tests de pénétration et audit de sécurité : Effectuez régulièrement des tests de pénétration et des audits de sécurité pour évaluer la robustesse de votre environnement Kubernetes. Identifiez les vulnérabilités et les points faibles potentiels, puis prenez des mesures correctives pour les résoudre.

Il est important de noter que la sécurisation de Kubernetes est un processus continu et évolutif. Les nouvelles menaces et les vulnérabilités sont découvertes régulièrement, il est donc essentiel de rester informé des dernières pratiques de sécurité et de mettre à jour votre configuration en conséquence.

Contenu :

Ce cours a pour objectif de traiter d'aspects avancés liés à la sécurisation des infrastructures d'orchestration, ainsi que de cas d'usages avancés (canary deployment, etc.)

5.5 SHEJS et anglais S10

5.5.1 Langue et culture : Anglais 5A

Mots-clefs : CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues), Contexte international, Interaction professionnelle, Interculturalité.

Contexte :

Acquisition de la pratique des langues étrangères dans le cadre de mises en situation professionnelles qui incluent les dimensions linguistiques et interculturelles.

Le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues définit cinq compétences :

- Compréhension écrite (travail sur documents authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualités, articles de presse. . .)
- Compréhension orale (travail sur documents audio et vidéo authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualité. . .)
- Production écrite (mails, lettres, abstracts, synthèses de documents, rapports de stage. . .)
- Production orale (cette compétence est subdivisée en 2 compétences:
 - parler en continu (présentations, exposés, soutenances. . .)
 - interaction avec un ou plusieurs interlocuteurs sur des sujets divers dans le domaine de spécialité mais aussi de la vie quotidienne et professionnelle.

PREPARATION TOEIC

Aide méthodologique pour maîtriser le format du test et travail spécifique des 7 parties de l'épreuve (4 en compréhension orale et 3 en compréhension écrite)

Contenu :

Amener l'étudiant vers une plus grande autonomie par l'approfondissement des techniques de communication pour l'ingénieur, préparation à l'insertion professionnelle.

PREPARATION TOEIC

Préparation au niveau C1 de la certification en anglais (TOEIC)

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Travailler en équipe

Capacités :

- Rédiger
- Communiquer
- Travailler en équipe
- Rigueur et organisation
- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'initiative
- Créativité

5.5.2 Intraprenariat Resp.

Contexte :

Les entreprises attendent de leurs ingénieurs qu'ils soient force de proposition. L'ingénieur doit être capable de développer des initiatives entrepreneuriales au sein même de l'entreprise : proposer des idées innovantes et lancer de nouveaux projets.

Cet enseignement vise :

- à sensibiliser les élèves ingénieurs à cette dimension de leur métier qui nécessite créativité, curiosité, autonomie, responsabilité individuelle et prise de risque calculée.
- à les inciter à gérer leur carrière professionnelle dans ce même état d'esprit, en étant proactif : être conscients de leurs valeurs, de leurs motivations, être en veille des opportunités et se donner les moyens d'atteindre leurs objectifs

Contenu :

- Soft skills intrapreneuriales : auto-évaluation et techniques pour les développer
- Outils et méthodes pour une veille professionnelle active : personal branding, gestion de carrière

Compétences :

- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, techniques, économiques, de sécurité et environnementaux) liés aux systèmes d'information
- 5- Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 9- Capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, à opérer ses choix professionnels.
- Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société dans sa pratique de l'ingénierie
- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, économiques, sécurité, environnementaux)
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Effectuer une veille réglementaire et technologique
- Résoudre les problèmes avec une approche globale et systémique, et en faisant preuve de créativité et d'adaptabilité
- Travailler en équipe

Capacités :

- Analyser son parcours
- Connaissance de soi
- Ouverture d'esprit
- Prendre des décisions en environnement incertain
- Réflexion sur soi
- Validation de l'envie d'entreprendre ou non
- Validation d'un projet professionnel
- Travailler en équipe
- Animer et piloter un groupe, un projet
- Sens critique
- Capacité d'initiative
- Créativité

6 SEMESTRE 9 DO

6.1 Dev & Sécurité

6.1.1 Alerting & syslog

Contenu :

En informatique, le monitoring (surveillance) fait référence à la surveillance et au suivi continus des systèmes informatiques, des réseaux, des serveurs, des applications et d'autres composants technologiques. L'objectif principal du monitoring informatique est de collecter des données en temps réel sur les performances, l'état et l'utilisation des ressources informatiques, afin de détecter les problèmes, d'optimiser les performances et de prendre des mesures correctives si nécessaire.

Voici quelques aspects clés du monitoring en informatique :

1. Surveillance des performances : Le monitoring informatique permet de suivre les performances des serveurs, des réseaux et des applications. Cela inclut la surveillance des indicateurs tels que l'utilisation du processeur, de la mémoire, du disque dur, de la bande passante réseau, etc. L'objectif est de détecter les goulots d'étranglement, les problèmes de latence, les pics de charge, ou tout autre indicateur indiquant une dégradation des performances.
2. Disponibilité et uptime : Le monitoring vérifie la disponibilité des systèmes et des services, en s'assurant qu'ils fonctionnent correctement et qu'ils sont accessibles aux utilisateurs. Cela peut inclure la surveillance de l'état des serveurs, des services réseau, des sites web, des bases de données, etc. En cas d'indisponibilité ou de panne, des alertes sont généralement générées pour permettre une intervention rapide.
3. Sécurité : Le monitoring informatique peut également inclure des aspects liés à la sécurité. Il peut surveiller les journaux d'événements, les tentatives d'intrusion, les comportements suspects, les anomalies de trafic, etc. Cela permet de détecter les activités malveillantes et de prendre des mesures pour protéger les systèmes et les données contre les attaques.
4. Analyse des logs : Le monitoring informatique peut également impliquer l'analyse des logs (journaux) générés par les différents composants du système. Cela permet d'identifier les erreurs, les exceptions, les transactions problématiques, les tendances d'utilisation, etc., facilitant ainsi le dépannage et l'optimisation des performances.
5. Visualisation des données : Les données collectées par le monitoring sont souvent présentées sous forme de tableaux de bord ou de graphiques, offrant ainsi une visualisation claire et concise de l'état et des performances du système. Cela permet aux administrateurs et aux équipes informatiques de surveiller facilement les métriques clés et de prendre des décisions informées.

En résumé, le monitoring en informatique consiste à surveiller et à collecter des données en temps réel sur les performances, l'état et l'utilisation des systèmes informatiques, des réseaux et des applications. Cela permet d'assurer une disponibilité élevée, d'optimiser les performances, de détecter les problèmes et de prendre des mesures correctives pour maintenir un environnement informatique fiable et efficace.

Ce module aborde les différents aspects du monitoring.

6.1.2 Harmonisation V

6.1.3 OpenSource

Mots-clefs : Open Source.

Contexte :

Ce module a pour objectif d'aider les étudiants à faire leur premier pas dans le monde de l'OpenSource.

Contenu :

- Qu'est-ce que l'Open Source?
- Comment puis-je participer à un projet?
- Comment choisir un projet ?
- Par où commencer ?

6.1.4 Projet OpenSource

Contenu :

Temps alloué aux étudiants pour leur permettre de faire une contribution OpenSource majeure ou participer activement à différents projets.

Les étudiants doivent aussi recontribuer leur projet fil rouge des trois années à la communauté OpenSource.

6.1.5 SSI

Contexte :

L'objectif est de permettre aux étudiants d'avoir une vision globale des métiers de la cybersécurité et des défis associés.

Contenu :

Module initiatique au domaine de la sécurité :

- OSINT – SOCMINT – GEOINT
- Social Engineering & Intrusion Physique
- SOC & SIEM
- Protection de l'identité, normes et règlements
- Analyse de risque et Gestion d'incident
- Généralité autour des attaques (réseau et système)

Compétences :

- Identifier, évaluer et maîtriser les risques (organisationnels, économiques, de sécurité et environnementaux) liés aux systèmes d'information
- Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société dans sa pratique de l'ingénierie
- Recueillir et analyser les besoins de l'entreprise, des clients et/ou des utilisateurs en matière d'organisation et de systèmes d'information (techniques d'enquête, tests utilisateurs...)
- Effectuer une veille réglementaire et technologique
- Intégrer les dimensions financières, juridiques, environnementales et commerciales dans sa pratique de l'ingénierie

6.2 Module professionnel S9

6.2.1 Evaluation école

6.2.2 Evaluation entreprise

6.3 OPS S9

6.3.1 Configuration Management

Contexte :

Le Configuration Management (gestion de configuration) en informatique est un ensemble de pratiques et de processus visant à gérer et contrôler les différentes configurations des éléments constituant un système informatique. Il s'agit de maintenir une documentation précise et à jour de tous les composants logiciels, matériels et réseau, ainsi que de leurs interdépendances.

Voici quelques éléments clés du Configuration Management en informatique :

1. Gestion des versions : Le Configuration Management implique la gestion des différentes versions des logiciels, des configurations matérielles, des systèmes d'exploitation, des bases de données, etc. Cela comprend le suivi des changements apportés, les mises à jour, les correctifs et les versions précédentes. Le but est de maintenir un historique clair et organisé des différentes versions, ce qui facilite la gestion des problèmes, les déploiements et les mises à jour.
2. Identification et numérotation : Chaque composant d'un système informatique doit être identifié de manière unique et suivre une numérotation cohérente. Cela permet de retrouver facilement les informations et de suivre les modifications apportées à chaque composant. Des identifiants uniques, tels que des numéros de version, des numéros de série ou des codes de configuration, sont attribués à chaque élément afin de les distinguer et de les suivre efficacement.
3. Contrôle des changements : Le Configuration Management vise à contrôler et à documenter tous les changements apportés aux configurations. Cela inclut l'établissement de processus formels de demande de changement, de validation, d'approbation et de mise en oeuvre. Les changements doivent être enregistrés, autorisés et suivis afin de garantir une gestion cohérente et contrôlée des configurations.
4. Gestion des configurations logicielles : Le Configuration Management implique également la gestion des configurations logicielles, y compris la gestion des bibliothèques, des dépendances, des licences, des paramètres de configuration, etc. Cela permet de garantir que les bonnes versions de logiciels sont utilisées, que les configurations sont correctes et que les licences sont conformes.
5. Documentation et rapports : Une documentation complète et à jour est essentielle dans le cadre du Configuration Management. Cela inclut des descriptions détaillées des composants, des schémas de configuration, des procédures d'installation, des guides de dépannage, etc. Des rapports réguliers sur l'état des configurations, les changements apportés et les problèmes rencontrés peuvent également être générés pour faciliter le suivi et la communication.

En résumé, le Configuration Management en informatique consiste à gérer et contrôler les différentes configurations des éléments d'un système informatique, en mettant l'accent sur la gestion des versions, l'identification et la numérotation, le contrôle des changements, la gestion des configurations logicielles et la documentation adéquate. Cela permet de maintenir un environnement informatique stable, cohérent et bien documenté, favorisant ainsi une gestion efficace des configurations et des déploiements.

Contenu :

En utilisant OpenStack dans le cadre du Configuration Management, les organisations peuvent bénéficier d'une gestion centralisée, automatisée et cohérente des configurations de leurs infrastructures de cloud computing. Cela permet d'optimiser l'utilisation des ressources, de faciliter les déploiements, de garantir la cohérence des configurations et de simplifier la gestion de l'infrastructure dans son ensemble.

1. Gestion des ressources : OpenStack permet de créer, de configurer et de gérer dynamiquement des ressources informatiques, telles que des machines virtuelles, des réseaux et du stockage. Les configurations de ces ressources peuvent être gérées à l'aide d'OpenStack pour assurer la cohérence et la traçabilité des configurations dans l'infrastructure.
2. Modèles d'infrastructure : OpenStack utilise des modèles d'infrastructure, tels que Heat (service d'orchestration d'OpenStack), qui permettent de décrire les configurations et les relations entre les différentes ressources. Ces modèles peuvent être utilisés pour déployer et gérer des configurations cohérentes à grande échelle. Les modèles d'infrastructure facilitent la gestion et la reproductibilité des configurations dans un environnement OpenStack.
3. Automatisation des déploiements : OpenStack permet d'automatiser les déploiements et les mises à jour des ressources. Les outils d'automatisation, tels que Ansible, Chef ou Puppet, peuvent être intégrés à OpenStack pour gérer les configurations des ressources. Ces outils permettent de définir les configurations souhaitées et d'automatiser leur application sur les différentes ressources de manière cohérente.
4. Gestion des images : OpenStack propose un service d'images (Glance) qui permet de stocker et de gérer les images de machines virtuelles. Les images sont des configurations prêtes à l'emploi qui peuvent être utilisées pour déployer rapidement de nouvelles instances. La gestion des images dans OpenStack facilite la mise en place de configurations standardisées et réutilisables.

6.3.2 IaaS

Contexte :

IaaS est l'acronyme de Infrastructure-as-a-Service, ce qui signifie ' Infrastructure en tant que Service '. Il s'agit d'un modèle de cloud computing dans lequel un fournisseur de services cloud met à disposition des utilisateurs une infrastructure informatique virtuelle, sur demande, via Internet.

Dans un modèle IaaS, le fournisseur de services cloud gère l'infrastructure sous-jacente, telle que les serveurs physiques, les dispositifs de stockage, les réseaux, les machines virtuelles, les systèmes d'exploitation, etc. Les utilisateurs ont la possibilité de provisionner, de configurer et de gérer ces ressources à leur convenance, en fonction de leurs besoins spécifiques.

Voici quelques caractéristiques clés d'un service IaaS :

1. **Élasticité et extensibilité** : Les services IaaS offrent une grande élasticité et extensibilité, ce qui signifie que les utilisateurs peuvent augmenter ou réduire la capacité des ressources allouées en fonction de leurs besoins fluctuants. Cela permet d'ajuster rapidement l'infrastructure en fonction de la charge de travail et d'optimiser les coûts en évitant de payer pour des ressources inutilisées.
2. **Libre-service** : Les utilisateurs ont un accès libre-service à l'infrastructure, ce qui signifie qu'ils peuvent provisionner, configurer et gérer les ressources par eux-mêmes, sans avoir à dépendre d'une intervention manuelle du fournisseur de services. Ils ont un contrôle plus granulaire sur leur infrastructure et peuvent personnaliser les configurations en fonction de leurs besoins spécifiques.
3. **Facturation à l'utilisation** : Les services IaaS sont souvent facturés selon le modèle pay-as-you-go (paiement à l'utilisation). Les utilisateurs sont facturés en fonction de la quantité de ressources consommées, tels que le temps d'utilisation des serveurs, l'espace de stockage utilisé, la bande passante consommée, etc. Cela permet une plus grande flexibilité budgétaire et une optimisation des coûts.
4. **Virtualisation** : Les services IaaS reposent généralement sur la virtualisation, où les ressources physiques sont abstraites et transformées en ressources virtuelles. Cela permet de créer et de gérer facilement des machines virtuelles, des réseaux virtuels, du stockage virtuel, etc., offrant ainsi une flexibilité et une isolation accrues pour les utilisateurs.

Les fournisseurs de services IaaS populaires comprennent Amazon Web Services (AWS) avec Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Microsoft Azure avec Azure Virtual Machines, Google Cloud Platform (GCP) avec Google Compute Engine, et d'autres acteurs majeurs du cloud.

En résumé, l'IaaS est un modèle de cloud computing dans lequel une infrastructure informatique sous-jacente est fournie en tant que service, permettant aux utilisateurs de provisionner et de gérer des ressources virtuelles à la demande, avec une grande élasticité, extensibilité et flexibilité.

Contenu :

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de se perfectionner sur les environnements IaaS à travers le montage, l'exploitation et l'utilisation de leur propre environnement IaaS de production en utilisant la technologie de référence: OpenStack.

OpenStack est une plateforme open-source de cloud computing qui permet de créer et de gérer des infrastructures de cloud privé ou public. Il fournit un ensemble de services interconnectés pour le calcul, le stockage, le réseau et d'autres fonctionnalités liées à l'infrastructure, le tout en utilisant des technologies standardisées et ouvertes.

OpenStack est largement utilisé dans les déploiements de cloud privé, offrant une solution évolutive et personnalisable pour la création d'infrastructures de cloud computing. Il permet aux organisations de construire leur propre cloud privé, offrant ainsi un contrôle total sur l'infrastructure, la sécurité et la confidentialité des données. De plus, OpenStack peut également être utilisé pour créer des clouds publics, permettant aux fournisseurs de services de cloud d'offrir des services à leurs clients.

6.3.3 Infrastructure as Code

Contexte :

L'acronyme IaC signifie Infrastructure-as-Code, ce qui se traduit littéralement par ' Infrastructure en tant que Code '. L'IaC est une approche de gestion de l'infrastructure informatique dans laquelle l'ensemble de l'infrastructure est décrit et géré à l'aide de fichiers de configuration, de scripts ou de langages de programmation.

Au lieu de configurer manuellement les serveurs, les réseaux, les bases de données et les autres composants de l'infrastructure, l'IaC permet de les définir et de les gérer de manière automatisée, reproductible et prévisible en utilisant du code. Les fichiers de configuration, écrits dans un langage spécifique à l'IaC, décrivent l'état désiré de l'infrastructure et les relations entre les différents composants.

Voici quelques-uns des avantages clés de l'IaC :

1. Automatisation : L'IaC permet d'automatiser le déploiement, la configuration et la gestion de l'infrastructure. Les tâches répétitives peuvent être exécutées de manière cohérente et sans intervention manuelle, ce qui réduit les erreurs et accélère les déploiements.
2. Reproductibilité : Grâce à l'IaC, il est possible de recréer l'infrastructure exactement de la même manière à tout moment. Les fichiers de configuration servent de source unique de vérité pour déployer et reconstruire l'infrastructure, ce qui facilite la cohérence et la reproductibilité des environnements.
3. Traçabilité et gestion des versions : Les fichiers de configuration de l'IaC peuvent être versionnés et gérés à l'aide de systèmes de contrôle de version, tels que Git. Cela permet de suivre les modifications apportées à l'infrastructure au fil du temps, d'effectuer des comparaisons entre les versions et de revenir à des versions précédentes si nécessaire.
4. Collaboration et partage : Les fichiers de configuration de l'IaC peuvent être partagés avec d'autres membres de l'équipe, ce qui facilite la collaboration et la coordination. Les équipes peuvent travailler ensemble sur les fichiers de configuration, les réviser et les tester avant de les déployer.
5. Documentation vivante : Les fichiers de configuration de l'IaC servent également de documentation vivante de l'infrastructure. Ils décrivent clairement les composants, les configurations et les relations, ce qui facilite la compréhension et le suivi de l'infrastructure.

L'IaC est couramment utilisé dans le cadre de l'automatisation du déploiement de l'infrastructure, du provisionnement des serveurs, du déploiement des applications, de la configuration des réseaux et de la gestion des environnements de développement, de test et de production. Il permet de standardiser les processus, d'améliorer l'agilité, de réduire les erreurs humaines et de faciliter la gestion de l'infrastructure à grande échelle.

Contenu :

L'objectif de ce cours est donc d'appréhender le IaC à travers la technologie Terraform.

Terraform est un outil open-source développé par HashiCorp. Il fait partie de la suite d'outils de gestion d'infrastructure proposée par HashiCorp, connue sous le nom de HashiCorp Infrastructure Automation Suite.

Terraform est spécifiquement conçu pour la gestion et le provisionnement d'infrastructures de manière déclarative. Il permet de décrire l'infrastructure souhaitée à l'aide d'un langage de configuration simple et compréhensible, appelé HCL (HashiCorp Configuration Language). Grâce à cette description, Terraform peut créer, modifier et gérer des ressources d'infrastructure sur différentes plateformes cloud ou d'infrastructure, telles que Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP), OpenStack, VMware, etc.

6.3.4 SysAdmin S9

6.4 SHEJS et anglais S9

6.4.1 Langue et culture : Anglais 5A

Mots-clés : CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues), contexte international, interaction professionnelle, interculturalité.

Contexte :

Acquisition de la pratique des langues étrangères dans le cadre de mises en situation professionnelles qui incluent les dimensions linguistiques et interculturelles.

Le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues définit cinq compétences :

- Compréhension écrite (travail sur documents authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualités, articles de presse...)
- Compréhension orale (travail sur documents audio et vidéo authentiques de spécialité mais aussi de la vie quotidienne, sujets d'actualité...)

- Production écrite (mails, lettres, abstracts, synthèses de documents, rapports de stage...)
- Production orale (cette compétence est subdivisée en 2 compétences:
 - parler en continu (présentations, exposés, soutenances...)
 - interaction avec un ou plusieurs interlocuteurs sur des sujets divers dans le domaine de spécialité mais aussi de la vie quotidienne et professionnelle.

Contenu :

Amener l'étudiant vers une plus grande autonomie par l'approfondissement des techniques de communication pour l'ingénieur, préparation à l'insertion professionnelle.

PREPARATION TOEIC

Préparation au niveau C1 de la certification en anglais (TOEIC)

Compétences :

- 4- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
- 6- Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
- 7- Prise en compte des enjeux sociétaux, identification des responsabilités éthiques et professionnelles (relations au travail, sécurité, santé au travail, diversité).
- Communiquer et négocier avec efficacité, en français ou en anglais, afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes
- Travailler en équipe

Capacités :

- Rédiger
- Communiquer
- Travailler en équipe
- Rigueur et organisation
- Sens pratique
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'initiative
- Créativité

6.4.2 Droit informatique

Contenu :

Introduction aux enjeux juridiques liés à l'informatique.

- Droit de la propriété intellectuelle
- CNIL et RGPD

6.4.3 Gestion de projet

Contexte :

La gestion de projet est une discipline qui implique la planification, l'organisation, la coordination et le contrôle des ressources, des activités et des personnes impliquées dans la réalisation d'un projet spécifique. Elle vise à atteindre les objectifs fixés dans les délais impartis, en respectant les contraintes de coûts, de qualité et de ressources.

La gestion de projet comprend plusieurs étapes clés, notamment :

1. Définition du projet : il s'agit de déterminer les objectifs du projet, d'identifier les parties prenantes et de clarifier les livrables attendus.
2. Planification : cette étape consiste à élaborer un plan détaillé du projet, en identifiant les tâches, les ressources nécessaires, les dépendances entre les activités, les échéanciers et les budgets.
3. Organisation : cela implique de constituer une équipe de projet compétente, d'assigner des responsabilités spécifiques, de mettre en place une structure de communication efficace et de définir les rôles et les autorités de chacun.
4. Suivi et contrôle : il s'agit de surveiller régulièrement l'avancement du projet, de comparer les résultats réels aux plans établis, d'identifier les écarts éventuels et de prendre des mesures correctives si nécessaire.
5. Gestion des risques : cette étape implique l'identification des risques potentiels pour le projet, l'évaluation de leur impact et de leur probabilité, et la mise en place de stratégies pour les atténuer ou les gérer.
6. Communication : une communication claire et régulière avec les parties prenantes internes et externes est essentielle pour assurer une compréhension mutuelle, résoudre les problèmes éventuels et maintenir l'engagement et le soutien tout au long du projet.
7. Clôture du projet : une fois que les objectifs du projet ont été atteints, il est nécessaire de procéder à une évaluation finale, de documenter les leçons apprises et de réaliser les actions de clôture, telles que la remise des livrables, la dissolution de l'équipe et l'évaluation des performances.

Contenu :

Les apprentis ayant déjà passé deux années en entreprise et ayant déjà appris les fondamentaux de la gestion projet, ce module se concentre sur le retour d'expérience et la prise de recul: le différence entre la théorie et la pratique.

Pour ce faire, différents intervenants ayant une expérience professionnelle de la gestion de projet se relayent pour discuter avec eux de leur philosophie et expérience de gestion de projet, des erreurs commises, des leçons apprises.

6.4.4 Lien à la recherche

Contexte :

Le lien à la recherche est crucial pour les entreprises, mais la démarche spécifique de la recherche est souvent peu ou mal connue, ainsi que les attendus dans les demandes de statut JEI, demandes de CIR etc.

L'objectif de cette matière est donc de présenter ce qu'est la recherche en général, et la R&D en particulier, et illustrer sur des exemples concrets liés aux métiers cibles des élèves-ingénieurs.

Contenu :

Le contenu de la matière est organisé pour couvrir les principaux sujets en lien avec la démarche de recherche :

- organisation de la recherche en France
- démarche de recherche (état de l'art, verrous, contribution, évaluation, ...)
- méthodologie de constitution d'une étude de l'état de l'art
- R&D versus innovation et dispositifs JEI/CIR

6.4.5 Management

6.5 Traitement et visual

6.5.1 Langages, Automates, Expressions régulières et Grammaires

Mots-clefs : Automates, Expressions régulières, Grammaires régulières, Langages formels.

Contexte :

Ce module a pour but d'introduire les automates et les langages formels reconnaissables par des automates. On montre l'équivalence des langages reconnaissables par un automate, générés par des expression régulières et engendrés pas des grammaires régulières. On introduit les automates à pile et on montre l'équivalence avec les grammaires hors contextes.

On montre les transfoirations entre ces différents formalismes. Ce module constitue un prérequis au cours de compilation.

Les étudiants ont un niveau très hétérogène concernant les langages et les automates. C'est pourquoi nous avons choisi d'utiliser la pédagogie "inversée" et orientée par problème pour les séances présentiellees. Ceci permet aux étudiants les plus avancés d'avoir un rôle important au sein de leur groupe, tout en permettant aux étudiants moins avancés de prendre part à la réflexion et de progressivement combler leur retard de connaissances et compétences visées. Les supports pédagogiques étant disponibles sur Moodle, les étudiants les moins confiants peuvent les visionner plusieurs fois (vidéos, documents) et faire et refaire les tests de compréhension au préalable aux séances présentiellees.

Contenu :

Définition des automates (finis déterministes), des expressions régulières, des grammaires régulières. On montre les différentes équivalences entre les langages de ces différents formalismes. Les enseignements se font en pédagogie inversée et apprentissage par problème : les étudiants sont invité à travailler en autonomie avant les séances sur des supports choisis (vidéo, pdf etc), les séances présentiellees permettent de se plonger directement dans des problèmes à résoudre en utilisant les notions vues en préparation de la séance.

Une ou deux séances applicatives utilisent aussi des Rasberry (nano-ordinateurs) pour implémenter en pratique les automates.

Capacités :

- culture scientifique
- Capacité à modéliser une solution
- Rigueur et organisation
- Capacité d'abstraction, logique

6.5.2 NoSQL Graph DBMS

Mots-clefs : Bases de Données Orientées Graphe.

Contexte :

Ce cours est destiné aux étudiants qui souhaitent avoir une vue d'ensemble des concepts de base de données de graphes. Il fournit une introduction aux concepts sous-jacents aux bases de données de graphes et guide les étudiants dans leur première étape d'interrogation des bases de données de graphes.

Les bases de données de graphes sont utiles pour de nombreux cas d'utilisation où les liens entre les données sont importants. Suivons ensemble le graphique pour un voyage dans le monde de la détection de la fraude, de la recommandation, de l'analyse d'impact et des réseaux sociaux, et voyons comment nous pouvons faire du traitement et de l'analyse des données par le biais du pattern matching pour résoudre ces problèmes. À travers une conférence, nous introduisons les bases des bases de données de graphes NoSQL, puis un laboratoire vous permet d'explorer les principaux concepts et une vue d'ensemble des bases de données de graphes NoSQL et des problèmes connexes.

Contenu :

À l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de :

- Définir ce qu'est une base de données de graphes et choisir quand l'utiliser

- Expliquer comment manipuler une base de données de graphes
- Utiliser Cypher, un langage de requête déclaratif graphique
- Utiliser neo4j, la base de données des graphes leaders
- Utiliser un langage de parcours fonctionnel pour explorer/manipuler le graphe
- Expliquer les principes de base de l'analyse de graphes et de l'apprentissage automatique de graphes

6.5.3 Théorie des graphes

Mots-clefs : Théorie des graphes.

Contexte :

Il s'agit d'un module théorique au cours duquel les futurs ingénieurs DO acquièrent les notions principales en théorie des graphes. Un graphe est un objet mathématique permettant de modéliser tout un ensemble de situations du quotidien (réseau de communication notamment). Au travers des algorithmes qui sont enseignés dans ce module, les étudiants apprennent à calculer notamment des plus courts chemins ou encore des chemins de poids minimum au sein d'un réseau.

Contenu :

Chapitre 1 - Définitions de base

1. Rapide historique
2. Graphes (simple non orienté)
3. Codage (liste d'arêtes, liste de voisins, matrice d'adjacence)
4. Degrés
5. Connexité
6. Algorithme de calcul des composantes connexes

Chapitre 2 - Arbres couvrants

1. Arbres
2. Quelques propriétés
3. Arbres couvrants
4. Algorithme de calcul d'un arbre couvrant
5. Arbre couvrant de poids minimum (Kruskal)

Chapitre 3 - Les parcours

1. Définition
2. Distances
3. Parcours en largeur
4. Exemple d'utilisation d'un parcours en largeur : déterminer si un graphe est biparti
5. Parcours en profondeur

Chapitre 4 - Graphes Orientés

1. Définition
2. Parcours en largeur / profondeur
3. DAG : Directed Acyclic Graph

Chapitre 5 - Plus courts chemins

1. Dijkstra
2. Bellman-Ford
3. Floyd-Warshall

Compétences :

- Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique au domaine de la conception et du développement informatique (algorithmique, génie logiciel, écoconception, architectures web, TDD ...), dans un contexte de recherche, ou un secteur industriel ou socio-économique, en France ou à l'étranger
- 1- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- 3- Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, compétence informationnelle, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.

Capacités :

- culture scientifique
- Capacité à modéliser une solution
- Sens critique
- Ouverture d'esprit, curiosité scientifique
- Capacité d'analyse et de synthèse
- Capacité d'abstraction, logique

6.5.4 Visualisation de données

Contenu :

Ce cours a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux aspects théoriques et pratiques liés à la visualisation de données.

Au delà des aspects graphique, il s'agit donc de comprendre les méthodes de validation et de conception de visualisation graphiques (tableau de bords, graphes, etc.).