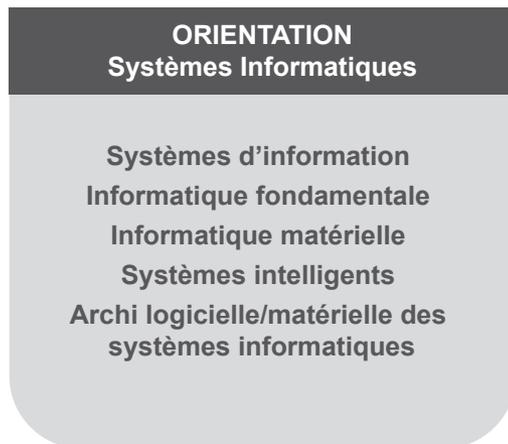
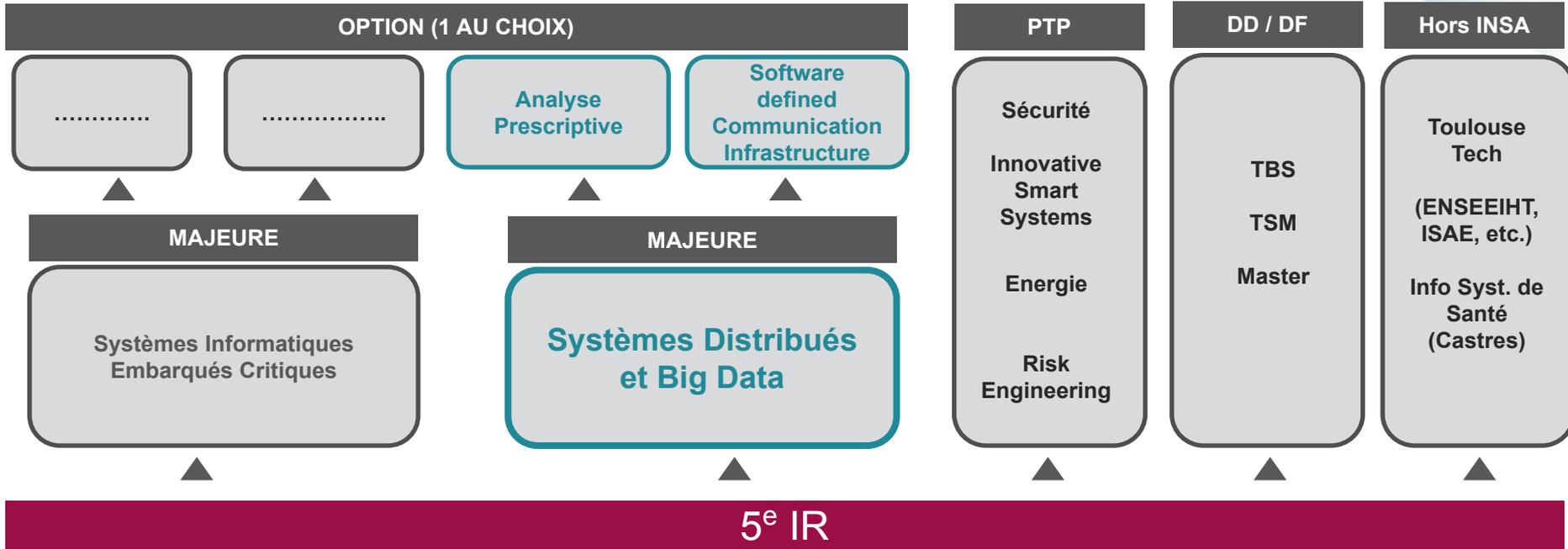
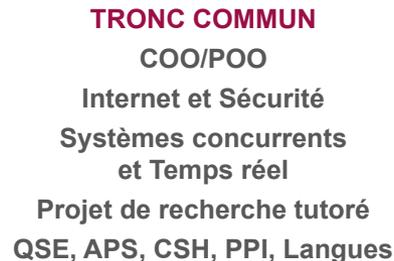


# Majeure SDBD Systèmes Distribués et Big Data 2024/25

# Positionnement dans la formation IR



## 4<sup>e</sup> IR



Accessible  
aux 4IR SI et SC

**SDBD**

**Systèmes Distribués**

**Big Data**

**Service-oriented Architecture**  
**Virtualisation**  
**Cloud Computing**  
**Softwarisation des réseaux**  
**DevOps (introduction)**

**Infrastructures pour le Big Data**  
**Analyse descriptive**  
**Analyse prédictive**  
**Analyse exploratoire**  
**Visualisation de données**

Sûreté de  
fonctionnement

**Projet intégrateur**

**Software-Defined  
Communication Infrastructure**

**Analyse Prescriptive**

Enseignements du CSH ≈ 65h

Mineure au  
au choix :

# Analyse descriptive et prédictive (env. 55 h)

- **Concepts et méthodes d'apprentissage supervisé et non supervisé**
  - Méthodes de classification/régression (Deep learning, SVM, ...)
  - Méthodes de clustering (k-means, hiérarchique, par voisinage, ...)
- **Analyse exploratoire et visualisation de données**
  - Fouille de données (Data mining)
  - Découverte de l'information dans les données
  - Visualisation de données
- **Outils**
  - Langages : R, Python, scikit learn, keras, pytorch, ...

# Sûreté de fonctionnement (env. 40h)

- Méthodes et techniques liées aux problèmes de criticité du fonctionnement des systèmes informatiques
- Concepts et méthodes de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système
- Techniques de vérification et algorithmes de model-checking

# Infrastructures pour le Big Data (env. 35h)

- Système de gestion de données NoSQL
- Frameworks d'analyse de données en batch (offline) et en live (streaming)
- Architecture Lambda pour la gestion des données massives
- Systèmes de gestion de données distribués
- Systèmes de gestion de données orientés graphes

# Service and network computing (env. 75h)

- **Service-oriented computing**
  - Architectures orientés service (SOA)
- **Virtualisation et cloud computing**
  - Virtualisation (Concept, hyperviseurs, technologies)
  - Cloud Computing (XaaS)
- **Containerisation et DevOps** ⇒ *approfondissement dans mineure SDCI*
  - Containerisation (Docker)
  - DevOps : Principes et méthodologie (Github, Kubernetes, Jenkins)
- **Softwarisation des réseaux** ⇒ *approfondissement dans mineure SDCI*
  - Software-defined Network - SDN (Openflow, P4)
  - Déploiement & orchestration de fonctions virtualisées (NFV Mano, Open Baton)

# Projet Intégrateur (env. 50h)

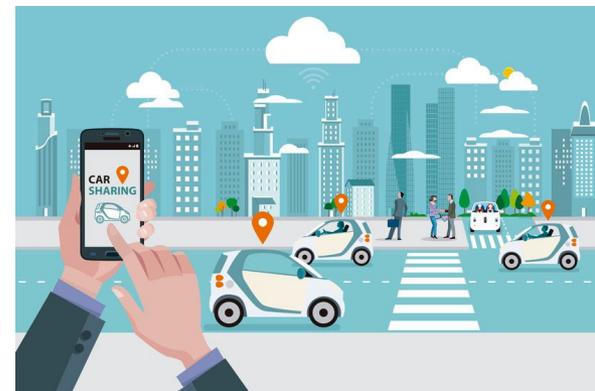
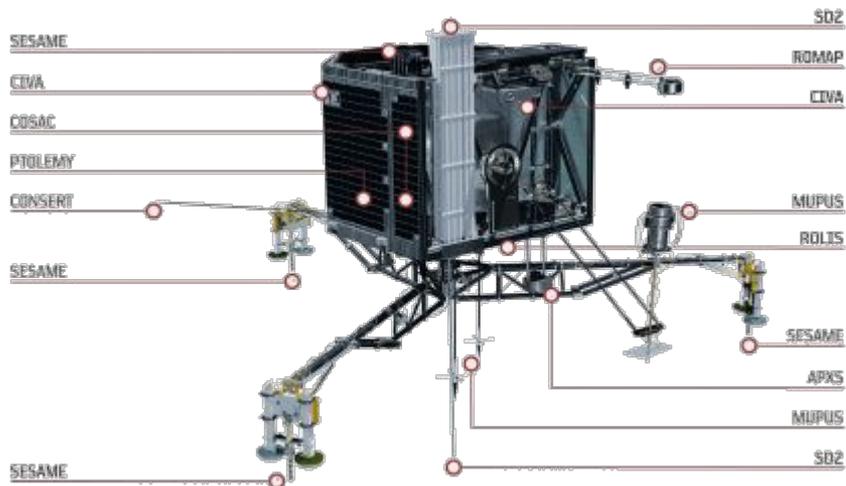
- Travail collectif par équipe de 5 à 6 étudiants
- Objectif = Synthétiser et à appliquer l'ensemble des connaissances acquises dans le cadre de la majeure
- Possibilité de travailler avec des industriels/équipes de recherche
- Exemples de projets :
  - Détection d'anomalies dans des données radar aviation civile (Activus)
  - Aide à la planification pour l'assemblage de satellites (TAS)
  - Proactive Management (Prediction) of the Quality of Service for the Next-generation Autonomous Cars (LAAS-CNRS)
  - Shipwreck Events Management Platform (CICR)

# Mineure AP : Analyse Prescriptive (50h)

- **Problèmes d'analyse décisionnelle**

- *Analyse prédictive* : apprentissage supervisé/non supervisé
- *Analyse descriptive* : fouille de données, visualisation, ..
- *Analyse prescriptive* : recherche opérationnelle, optimisation combinatoire

# Mineure AP : Analyse Prescriptive (50h)



# Mineure AP : Analyse Prescriptive (50h)

- **Méthodes de résolutions modernes**
  - Programmation par Contraintes
  - Programmation linéaire en nombres entiers
  - Satisfiabilité booléenne
- **Outils**
  - IBM CPLEX
  - IBM CP Optimizer
  - CDCL Solvers (kissat, minisat, ..)

# Mineure SDCI : Software Defined Communication Infrastructure (50h)

*En minimisant l'intervention de tout acteur humain dans le processus de gestion, via (notamment) des techniques relevant de l'IA*

*Configuration, déploiement et adaptation des services*

**Gestion autonome du cycle de vie (CdV) d'une infrastructure de "services" dans une vision DevOps & IA**

*pour abstraire le développeur / opérateur d'une partie de la complexité de gestion de l'infrastructure*

**⇒ que ces infrastructures relèvent des niveaux applicatif (streaming, ...), middleware (IoT, ...) ou réseau (slicing 5G, ...)**

**Cloud service providers  
(AWS, OVH, Orange, ...)**

**Network operators  
(Orange, SFR, ...)**

# Mineure SDCI : Software Defined Communication Infrastructure (50h)

Coeur de la mineure = PROJET (env. 34h)

*“Gestion autonome de propriétés non fonctionnelles dans une infrastructure de service, dans une vision DevOps et IA”*

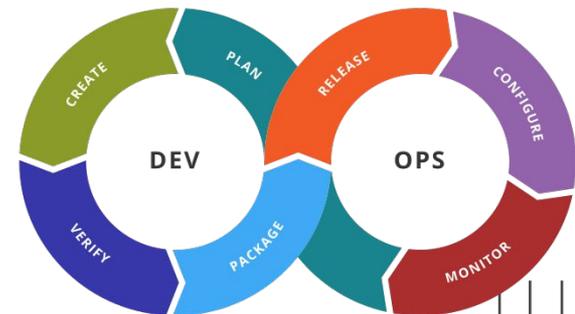
- par groupe d'étudiants
- orienté **Cloud serv. provider** OU **Network operator** ⇒ au choix des étudiants

## Concepts fondamentaux

- Ceux étudiés dans le TC ⇒ UF Cloud native computing and networking
- Middlebox / Network function
- Autonomic Computing (MAPE-K, SLA management, IA, ...) ⇒ pour la gestion des propriétés non fonctionnelles : QoS, sécurité, énergie, ...

## Technologies nécessaires au projet

- OpenStack, Docker, K8s
- Ryu (contrôleur SDN), SON-EMU (MANO NFV)
- Python, JAVA, REST, ...



# Questions posées

## ■ Effectifs de la 5-SDBD

- en 2023/24 : 3 groupes de TP

## ■ Doubles diplômes

- Attention : emplois du temps potentiellement en conflit
- **Conditions d'éligibilité** en fonction du statut étudiant

## ■ Alternance (contrat pro)

- Cadre et calendrier unique à l'INSA pour tous les 5<sup>e</sup> années
  - Contact : service de formation continue
  - Premier semestre majoritairement à l'INSA
    - En entreprise semaines 43 et 44 et aux vacances de Noël
  - Enseignements CSH au second semestre

# Questions posées

## ■ Double diplôme de Master

- **Master Recherche Opérationnelle (RO)**

- Mention Informatique et Mathématiques Appliquées

- Sites :

<https://www.univ-tlse3.fr/master-informatique-parcours-recherche-operationnelle#presentation>

et plus en détails : <https://m2rit-ro.recherche.enac.fr/>

- Contact : [huguet@insa-toulouse.fr](mailto:huguet@insa-toulouse.fr)

- **Autre : TBS/TSM ?**

## ■ Poursuite en thèse

- Conseil : au moins un stage en laboratoire de recherche
- Master : non obligatoire mais pertinent

# Contacts

- **Responsable d'année : Mohamed SIALA**
- **Secrétariat : Nignadjo Coulibaly**
- **Equipe pédagogique :**
  - Sami Yangui
  - Nawal Guermouche
  - Christophe Chassot
  - Marie-José Huguet
  - Philippe Leleux
  - Patrick Esquirol
  - François Vernadat
  - Claude Baron
  - + vacataires extérieurs (industriels et académiques)