

PRÉSENTATION DE LA 5ÈME ANNÉE

SYSTÈMES

INFORMATIQUES

EMBARQUÉS

CRITIQUES



Elodie Chanthery

Responsable d'année 5ème année SIEC

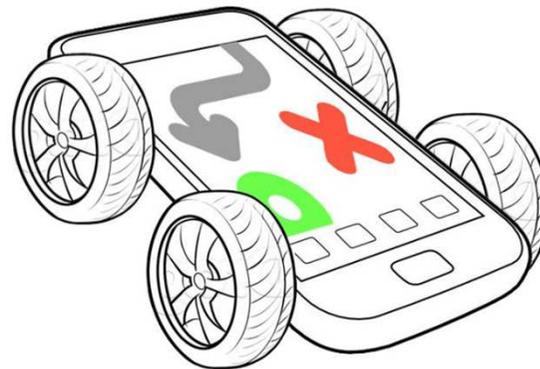
elodie.chanthery@insa-toulouse.fr



Former des ingénieurs dans un contexte **pluridisciplinaire** autour des

Systèmes Informatiques Embarqués Critiques

- **informatique logicielle et matérielle (Computer Engineering)**
- **en interaction avec un système (physique, électronique, etc.)**
- **sous des contraintes de criticité (décision, commande, IA, etc.)**

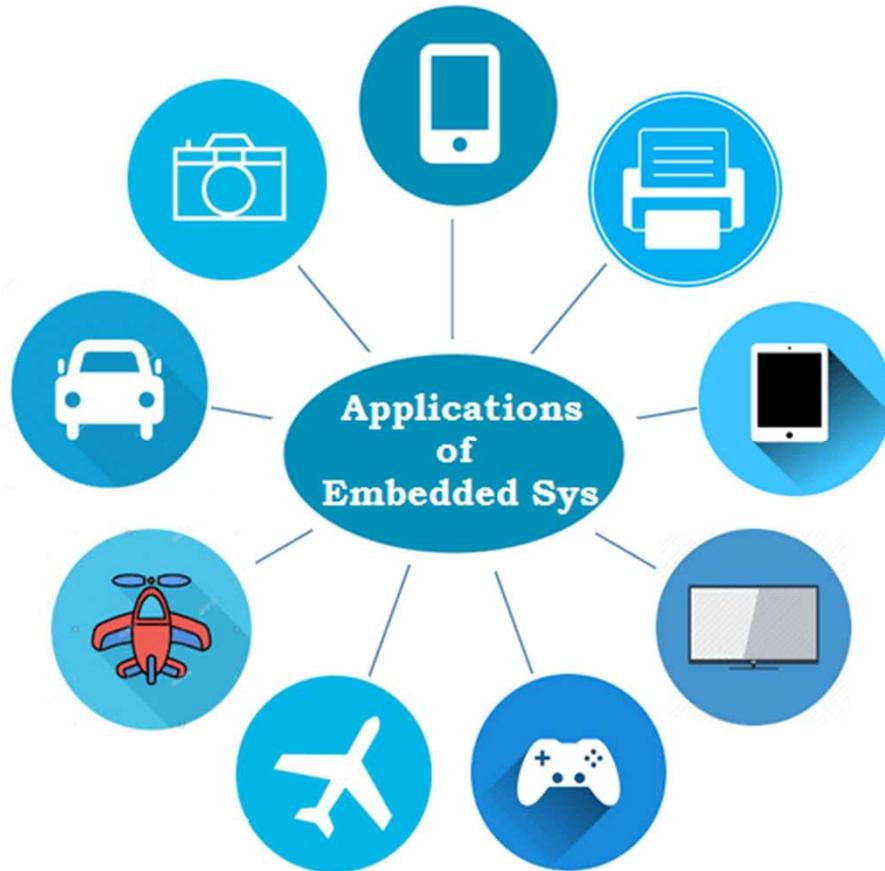




SIEC DANS L'INDUSTRIE ET LA RECHERCHE

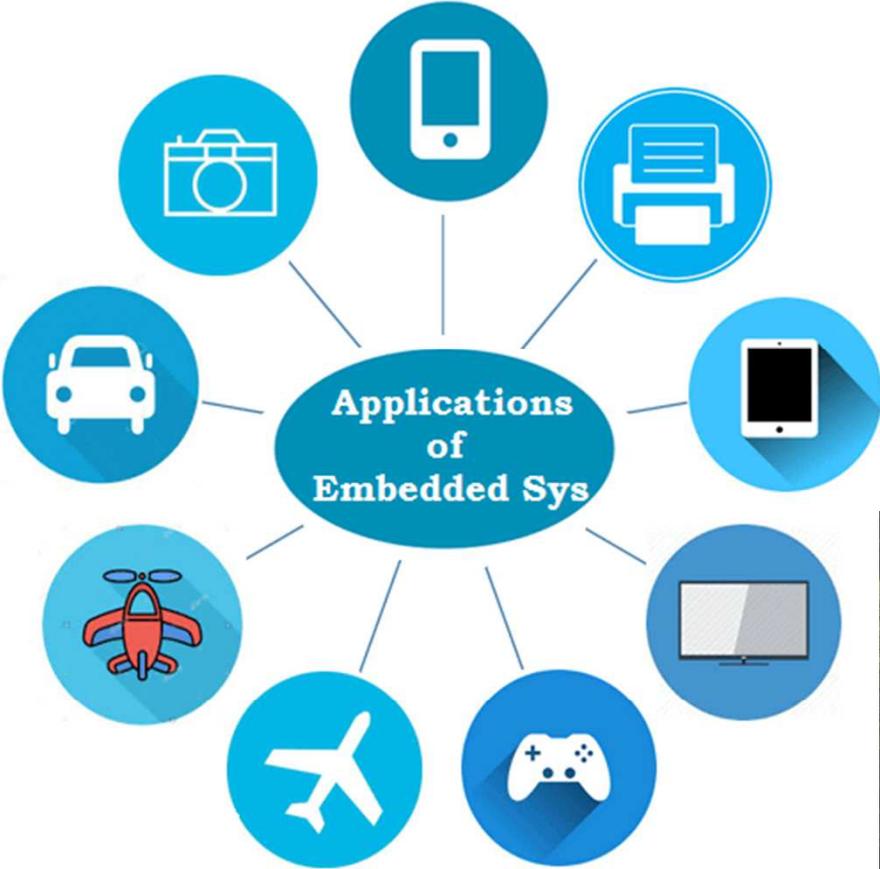


Industries et recherche



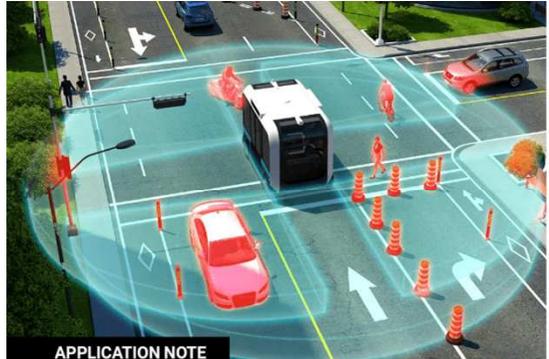
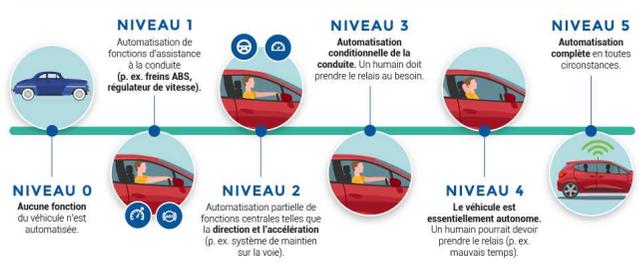
- transport
- énergie
- spatial
- santé
- militaire
- grand public
- ...

Industries et recherche



Domaine porteur : aide à la conduite, gestion de l'autonomie

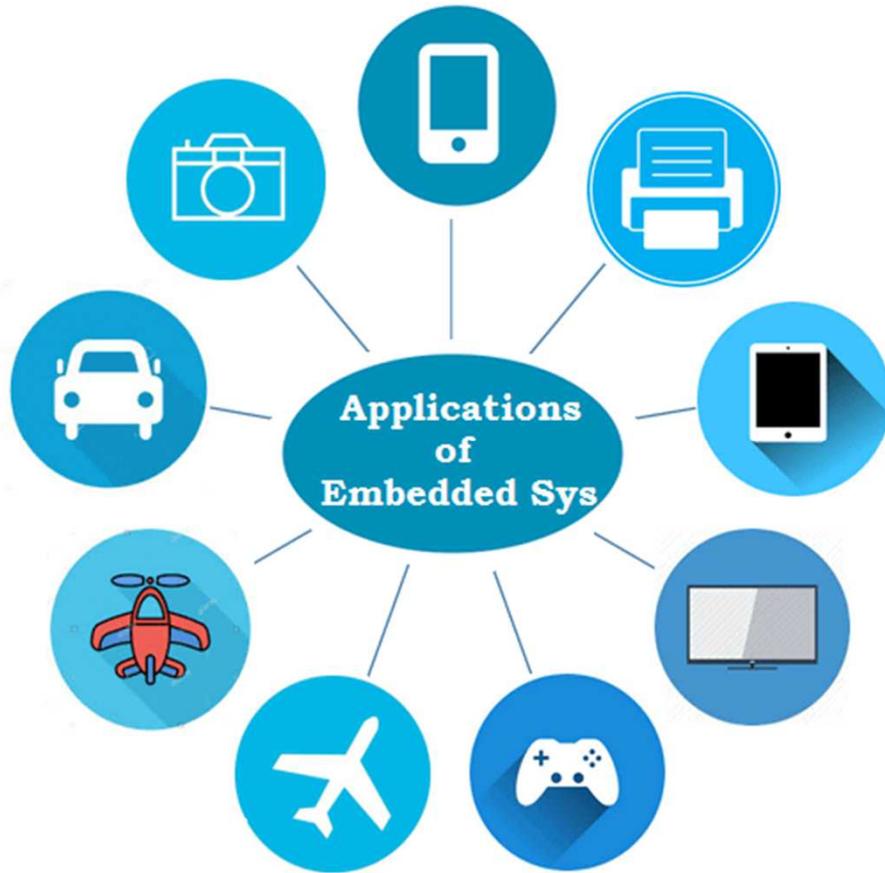
CAA Niveaux technologiques d'autonomie véhiculaire



APPLICATION NOTE



Industries et recherche



Stages et embauches

AIRBUS NXP
SCLE SFE ACTIA®
EASY MILE SOFTWARELABS GROUPE RENAULT
ALSTOM VECTOR
DASSAULT AVIATION
SAFRAN DELAIR™
Continental ALTRAN
JAGUAR LAND-ROVER
SCALIAN A BRIDGE TO PERFORMANCE ALTEN Capgemini
Atos SPIE
ANITI ARTIFICIAL & NATURAL INTELLIGENCE TOULOUSE INSTITUTE
Cifre Conventions
cnes
ONERA THE FRENCH AEROSPACE LAB
LAAS CNRS
DISCO
RIS
TSF
VERTICS
ROC
...

Poursuite en thèse

LAAS CNRS
ONERA THE FRENCH AEROSPACE LAB
ANITI ARTIFICIAL & NATURAL INTELLIGENCE TOULOUSE INSTITUTE
Cifre Conventions
cnes
DISCO
RIS
TSF
VERTICS
ROC
...



Exemples de stages de 5A

- Conception logiciel pour ballon sonde
- Supervision d'une flotte de robots mobiles
- Aide à la réduction des usages numériques
- Validation et vérification logiciel pour des systèmes embarqués critiques
- Développement d'un OS temps réel
- Navigation autonome : path planning et suivi de trajectoire d'une flottille de drones
- Algorithmes d'analyse de performance en cyclisme
- Véhicule intelligent et contexte conducteur
- Embedded Software Engineer (driver & platform development)
- Mise en œuvre de la surveillance d'un radar atmosphérique à base d'un Raspberry en utilisant le langage de programmation Python
- Développement et entraînement d'un moteur de reconnaissance de formes par IA
- Développement du logiciel embarqué d'un banc de test (drone)
- Automatismes ligne A de métro
- Conception soft sur PC et embarqué, tests associés
- Réalisation d'une chaîne d'intégration continue sous Yocto
- ...





CONTENU DE LA FORMATION SIEC





UF Méthodes d'ingénierie

- Comprendre les enjeux des systèmes embarqués
- Méthodes d'ingénierie
- Agilité
- Machine learning

Spécifique AE :

- Maîtriser le filtrage de Kalman

Spécifique IR :

- Vérifier temporellement un système

Méthodes d'ingénierie



**Sûreté de
Fonctionnement**

Méthodes d'ingénierie

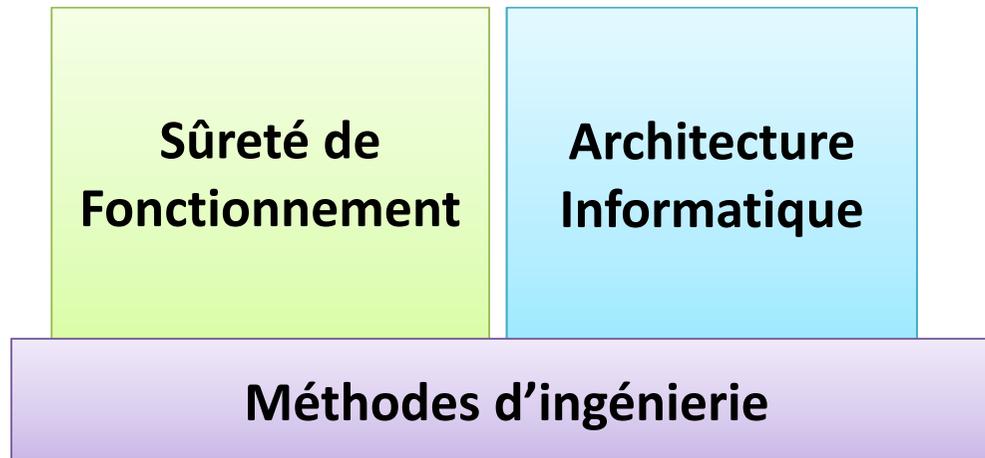
UF Sûreté de fonctionnement

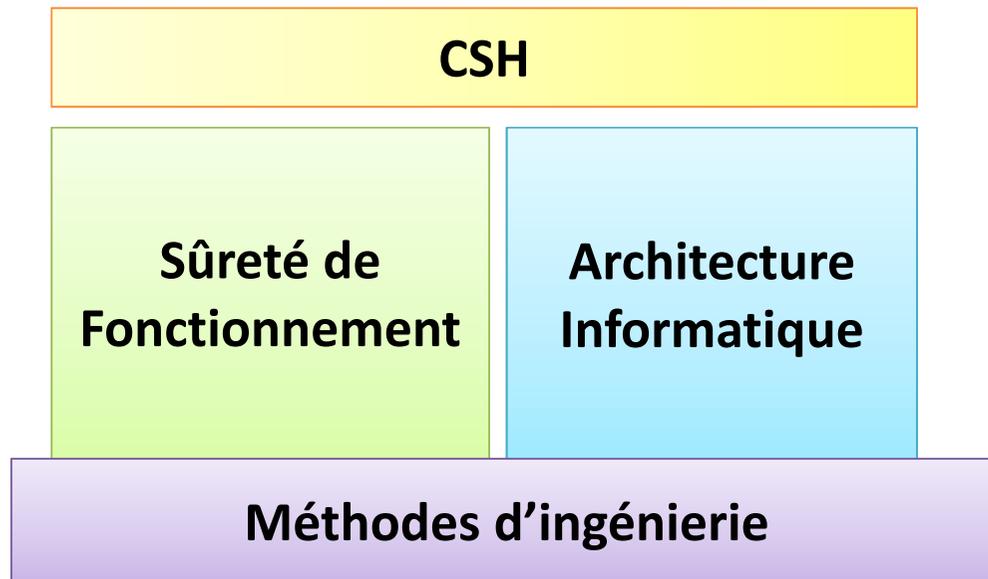
- Maîtriser et comprendre les aspects critiques d'un système
- Diagnostiquer un système (IA)
- Vérifier un système
- Programmer un système sûr
- Modèles temporels



UF Architecture Informatique

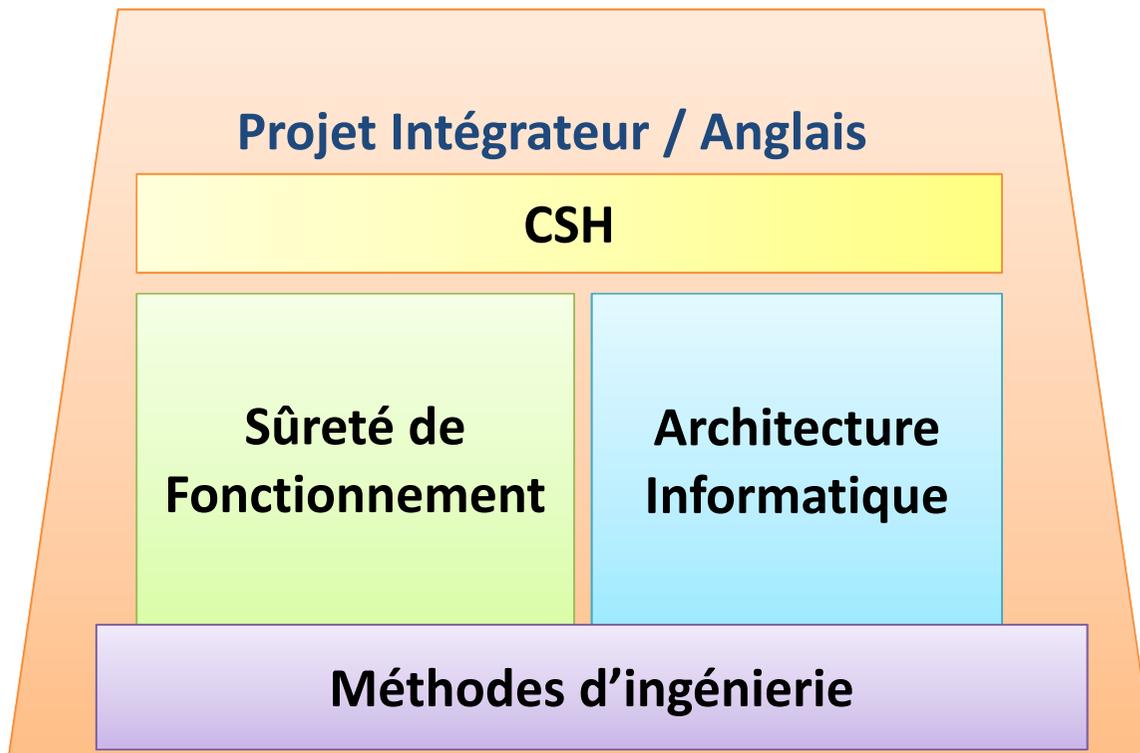
- Comprendre et mettre en œuvre un réseau embarqué
- Déployer un système d'exploitation embarqué





UF CSH

- Maîtriser son corps
- Manager une équipe
- Comprendre les bases de la psychologie du travail et de l'éthique



UF Projet Intégrateur

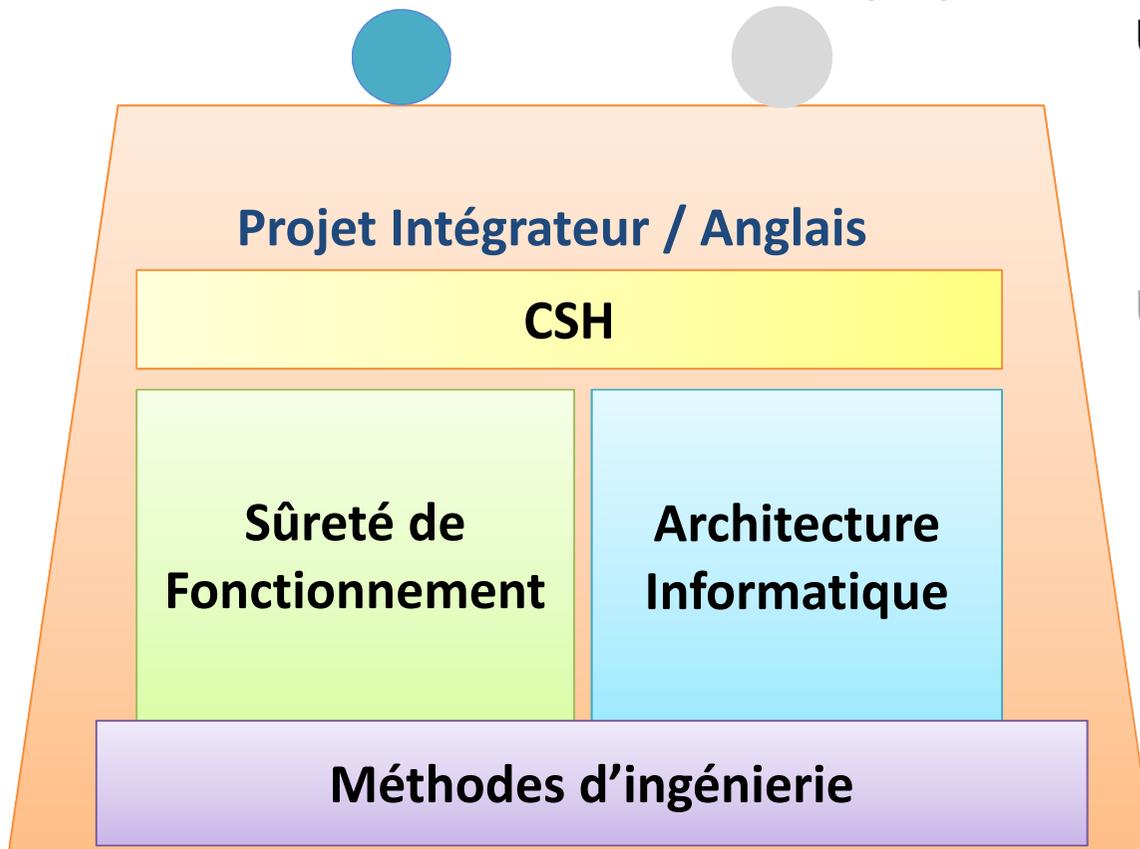
- Mener une gestion Agile
- Intégrer ses compétences scientifiques
- Réaliser un produit
- Communiquer en anglais

Contenu de la formation



**Robotique de Service
(AE/IR)**

**Commande avancée
(AE)**



UF Robotique de service (AE/IR)

- Programmer un robot (ROS)
- Comprendre la robotique
- Robotique humanoïde

UF Commande avancée (AE)

- Commande robuste
- Commande prédictive
- Superviser un système, faire de la maintenance prédictive

Projet interdisciplinaire sur un système autonome



Illustre les différentes UF, répond à un besoin industriel et sociétal

Des équipes pluridisciplinaires

Compétences



Technique

- Définir/exprimer les besoins, exigences d'un système embarqué
- Concevoir/réaliser un système logiciel embarqué
- Valider /tester un système embarqué



Organisation et gestion de projet

- Maîtriser et utiliser des méthodes pour gérer un cycle de développement agile
- Appliquer les techniques de **management d'équipe**
- Savoir analyser des situations en **psychologie sociale**



Communication

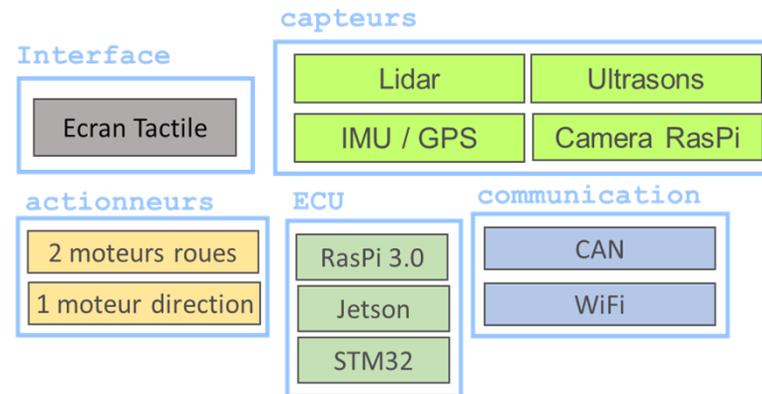
- Présenter le travail à des publics varies
- Communiquer en anglais

Exemples de fonctions embarquées

- Diagnostic de pannes
- Reconnaissance d'objets (IA)
- Evitement d'obstacles
- Suivi de trajectoire



Architecture

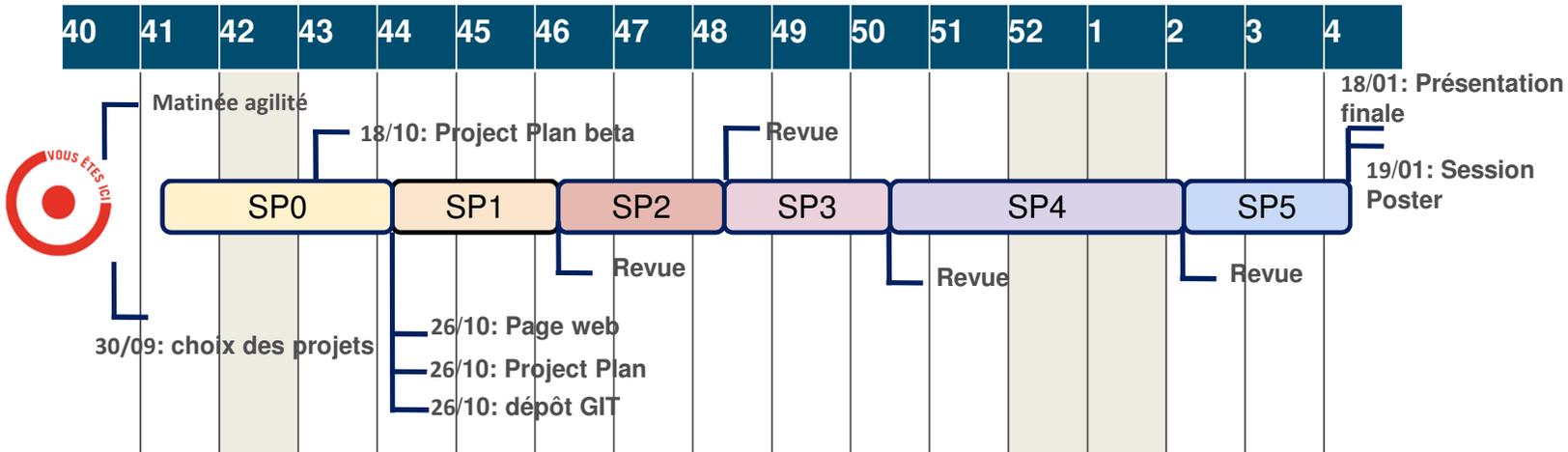


Exemple d'industriels et applications



Organisation dans le semestre

- Sur tout le semestre avec 1 demi-journée de projet par semaine minimum

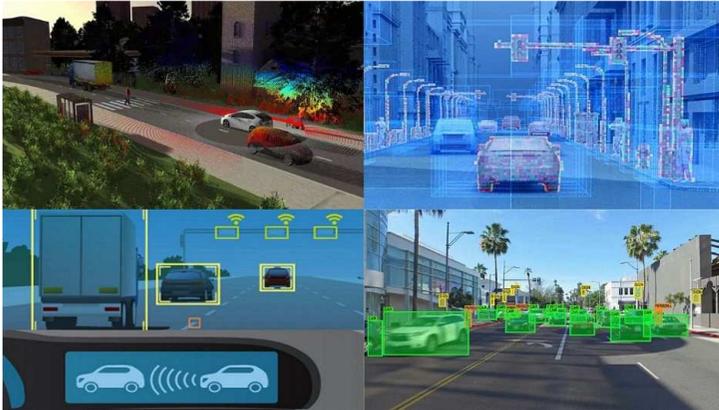


Invités : partenaires industriels (Renault Software Lab, ACTIA, Vitesco Technologie, Airbus, ...), partenaires académiques (LAAS, ONERA...), anciens, futurs étudiants...



Exemple de sujets

- Patrouille dans un bâtiment pour détecter des dangers (intrusion, feux, ...)
- Détection d'objets, reconnaissance (IA), fusion de capteurs (Lidar), prédiction de trajectoires dangereuses
- Fusion radar et caméra
- Taxi autonome, trajectoire et localisation GPS, communication en temps réel
- Accompagnant pour personnes en difficulté: suivi autonome, partage d'autorité, IA explicable
- Aide aux sauveteurs (suivi de personnes, évitement d'obstacles)
- Commande : trajectoire d'une remorque, platooning



SCAN ME



<https://sites.google.com/view/insa-5siec/>