



CentraleSupélec



RENAULT



MathWorks®

ST5 “VÉHICULE AUTONOME ET CONNECTE”

LANCEMENT DE LA SEMAINE D'INTÉGRATION

LE 3/11/2025

MORGAN ROGER

[MAILTO:MORGAN.ROGER@CENTRALESUPELEC.FR](mailto:MORGAN.ROGER@CENTRALESUPELEC.FR)

ERWAN LIBESSART

[MAILTO:ERWAN.LIBESSART@CENTRALESUPELEC.FR](mailto:ERWAN.LIBESSART@CENTRALESUPELEC.FR)



CentraleSupélec

ENSEIGNEMENT D'INTÉGRATION 2025

CONTEXTE DU PROJET

CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET



CentraleSupélec

Contexte applicatif = livraison « dernier kilomètre en milieu urbain » par véhicules autonomes et connectés

- Imaginer et concevoir un système de livraison à base de robots mobiles
 - Chaque robot a un certain degré d'autonomie = capable de se déplacer dans son environnement
 - Liaison sans fil avec un organe central via une infrastructure pour échanger des informations
 - L'organe central donne des instructions aux robots et permet leur coordination
- Proposer une solution technique
 - Développer et tester les fonctionnalités nécessaires pour obtenir un système opérationnel et cohérent
 - Contrainte de temps
 - Contraintes physiques (cadre de travail)
- Maître-mots
 - Sécurité : préservation de l'intégrité physique de l'environnement et des robots eux-mêmes
 - Adaptabilité : système robuste aux conditions incertaines de l'environnement
 - Résilience/fiabilité : modes dégradés à prévoir en cas de défaillance interne ou externe

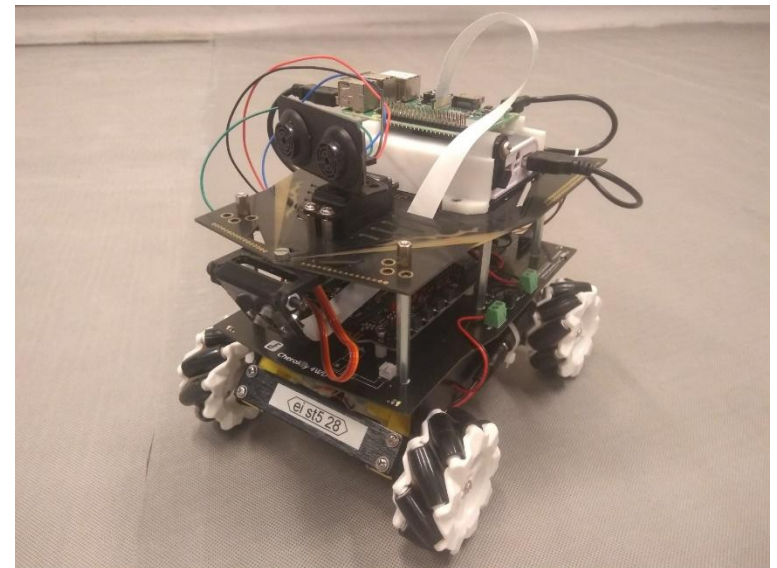
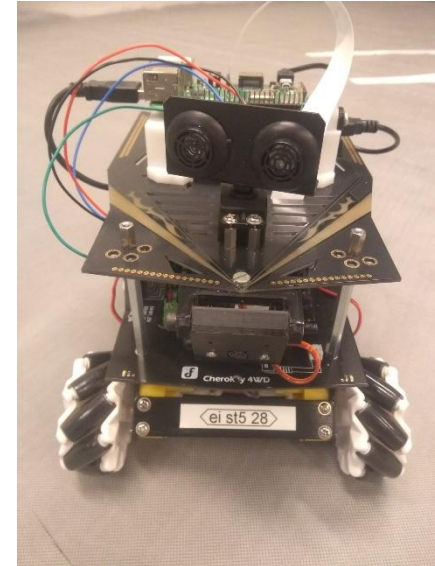
CADRE PHYSIQUE : ROBOT



CentraleSupélec

- Arduino Romeo (cf. TPs du CS)
- Raspberry Pi 3 B+ (WiFi intégré)
- Caméra sur support inclinable
- Télémètre (ultrason **ou** infrarouge) sur servomoteur
- Alimentation moteurs batterie Li-Ion **ou** accus Ni-MH
- Encodeurs sur les roues avant

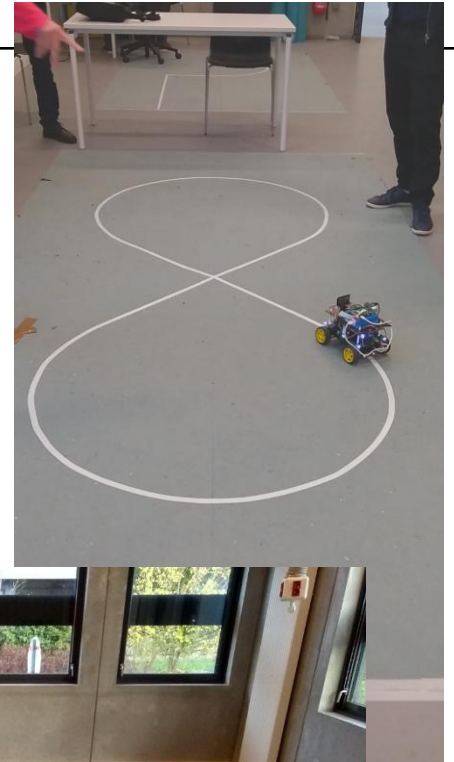
**Plusieurs configurations possibles
=> choix à déterminer**



CADRE PHYSIQUE : PISTES D'ESSAIS

- Le 8
 - Suivi de ligne courbe grâce à la caméra
- Le quadrillage
 - Détection d'obstacles
 - Gestion de différents types d'intersections
 - Suivi d'itinéraire
 - « Livraison » symbolique
 - ...

**Scénarios de validation
à spécifier...**





CentraleSupélec

ENSEIGNEMENT D'INTÉGRATION 2025

METHODOLOGIE DE TRAVAIL

DANS LES GRANDES LIGNES...



CentraleSupélec

Adoptez une démarche d'ingénierie système
avec une approche méthodologique en V

Utilisez les outils logiciels à votre disposition
(Simulink, ...) pour modéliser, simuler, ~~générer du code~~

- Structurer votre démarche et assurer la cohérence des différents travaux au sein du projet
- Paralléliser les tâches et accélérer le processus de développement

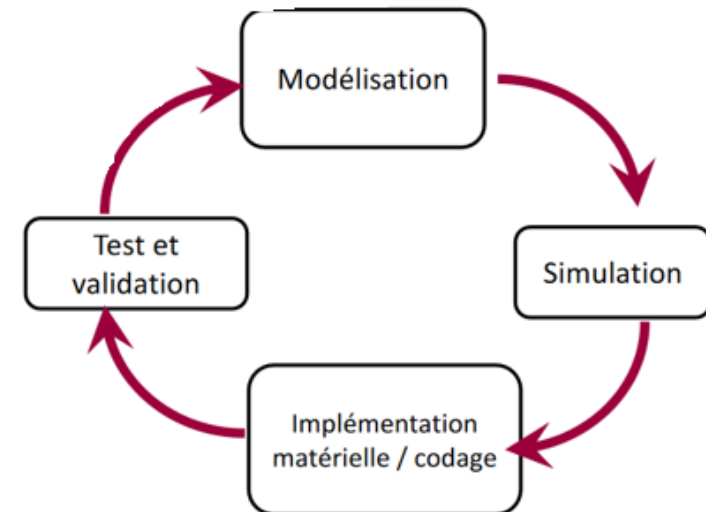
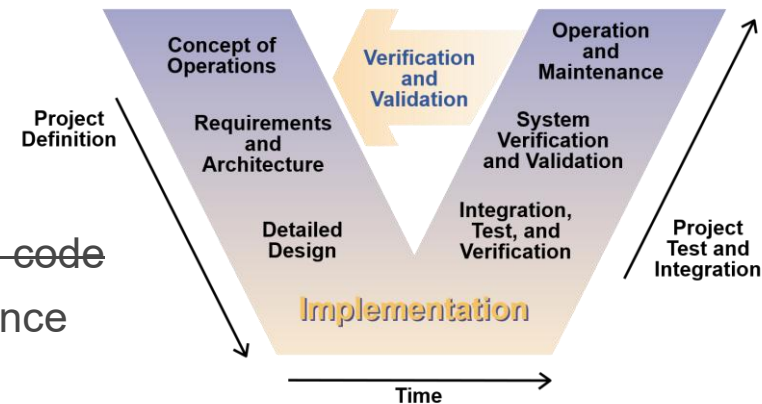
Gérez la contrainte de temps

- Du MVP au produit créatif et innovant
- Méthodologie agile ?

Réfléchissez aux métriques pour les tests et la validation

Prenez en compte les contraintes physiques pour les essais...

... mais ne perdez pas de vue le contexte applicatif



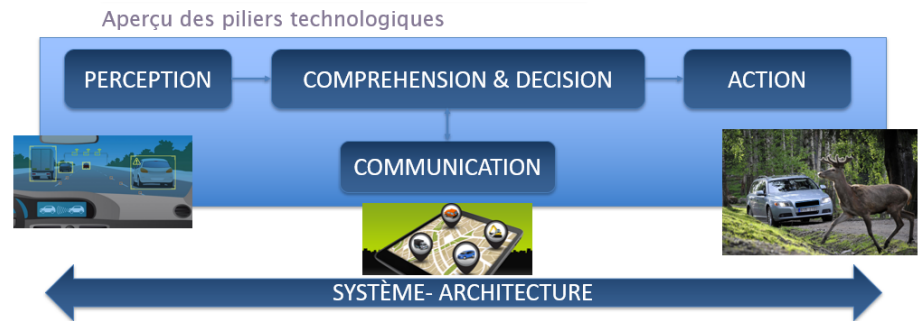
JALON 1



CentraleSupélec

Spécifications du système et premières étapes du cycle de conception en V

- Compréhension de la problématique et du besoin client
- Analyse fonctionnelle du besoin
- Définition des exigences
- ...
- Architecture fonctionnelle
- Spécifications fonctionnelles
- ...



Management de projet

- Identifier les enjeux (techniques et non-techniques) et les défis auxquels il faut répondre
- Décliner les tâches à réaliser et les répartir (équitablement !) au sein de l'équipe

Livrables (cf. template) :
stratégie d'équipe (enjeux & défis, tâches & responsables)
schéma du système (architecture organique)

SUITE



CentraleSupélec

Travail différencié des membres de l'équipe en parallèle avec points réguliers de synchronisation

Adaptation dynamique de la répartition du travail au sein de l'équipe pour être efficace

Jalon 2 = soutenance à mi-parcours

- 3-4 slides = livrable
- 7-8 minutes max

Jalon 3 = démo sur le 8

- A votre initiative avant le jeudi midi

Jalon 4 = autres démos et soutenance finale

- Vendredi après-midi
- Détails à venir

DOCUMENTS ET SUPPORTS



CentraleSupélec

A récupérer sur Edunao ou équipe Teams (cf. dernier slide)

Template pour le livrable 1 (stratégie d'équipe et architecture organique du système)

Documentation à lire (et datasheets pour référence)

- 2 points d'entrée : Doc robot – Prise en main.docx
Doc robot – Codes et fichiers de départ.docx

Codes de départ pour le robot

- Codes pour Arduino (C/C++) et Raspberry Pi (Python)

Modèle Simulink

- Modèle de base pour la modélisation et la simulation du système



CentraleSupélec

ENSEIGNEMENT D'INTÉGRATION 2025

ORGANISATION

EQUIPE PEDAGOGIQUE



CentraleSupélec

Responsables de l'EI

- Morgan ROGER
- Erwan LIBESSART

Membres des comités de suivi

- Jacques ANTOINE
- Philippe BENABES
- Raul DE LACERDA
- Anthony KOLAR
- Caroline LELANDAIS-PERRAULT

Experts Renault

- Florian DALLOU
- Mickael HUARD
- Maroun KHOURY

Autres membres des jurys pour l'évaluation finale

- Mohamad MROUE
- Quentin VERMOT DES ROCHES

PLANNING SUGGERE (1)



CentraleSupélec

Jour 1 : lundi 3 novembre

- Conception en salles d'étude : réfléchir, définir, organiser, planifier
 - AFB, exigences, architecture(s), fonctions, interfaces, scénario(s), tâches, ressources humaines, organisation du projet
 - Expertise des intervenants Renault le matin
 - **Rester en fin de matinée pour un 2^e échange avec les experts**
 - Récupérer le matériel (robot, ...) l'après-midi
 - En terrasse 2EF avec PC (logiciel VNCviewer nécessaire) et smartphone
 - Créneau 13h45-14h : équipes 1 à 5
 - Créneau 14h-14h15 : équipes 6 à 10
 - Créneau 14h15-14h30 : équipes 11 à 16
 - **Remise des premiers livrables avant minuit (dépôt sur Edunao)**

PLANNING SUGGERE (2)



CentraleSupélec

Jour 2, 3 et 4 : du 4 au 6 novembre inclus

- Conception en salles d'étude, essais sur piste sur terrasses 2EE et 2EF
 - **Soutenance intermédiaire le mercredi 5 matin (dépôt du livrable sur Edunao)**
- Préparer démos et soutenance finale

Jour 5 : vendredi 7 novembre

- Matin : Préparation de l'évaluation finale
- Après-midi : Evaluation finale + mini-compétition entre les 4 meilleures équipes

EVALUATION



CentraleSupélec

En continu pendant la semaine

- Comportement professionnel
- Avancement régulier

→ **Comité de suivi (binôme d'encadrants) :**

1 point d'avancement (minimum) par ½ journée (à voir avec votre comité)

Présentation des résultats en fin de semaine (vendredi 7 après-midi)

- Soutenance devant un jury (avec partenaires industriels)
- Démonstration des performances du système (robot, simulation)

Critères d'évaluation

- Pendant la semaine : Sérieux du travail, qualité de la communication, maîtrise technique, livrables intermédiaires (pertinence vis-à-vis de la demande client)
- Evaluation finale : Soutenance – forme, contenu, originalité du travail
Démonstration – fonctions du système, qualité de l'implémentation, mise en œuvre de la démonstration

A vous de nous montrer ce dont vous êtes capables !

CRITERES D'EVALUATION



Semaine	Evaluation finale	Compétence
<ul style="list-style-type: none">Maîtrise technique = compréhension et utilisation des outils (théoriques, pratiques, logiciels)	<ul style="list-style-type: none">Mise en œuvre démoQualité de l'implémentation	C2
<ul style="list-style-type: none">Livrables intermédiaires	<ul style="list-style-type: none">Fonctions du systèmeOriginalité du travail	C4
<ul style="list-style-type: none">Qualité de la communication = qualité des échanges avec le comité de suivi	<ul style="list-style-type: none">Forme de la soutenanceContenu de la soutenance	C7
<ul style="list-style-type: none">Sérieux du travail = investissement & comportement		

Note = moyenne (pondérée) des 10 critères

Compétence validée si moyenne des 3 critères correspondants ≥ 12

AUTRES PARAMETRES...



CentraleSupélec

Ponctualité/présence

- Présence vérifiée par le comité de suivi sur les horaires HPE
- 3 demi-journées d'absence => pas de note (ABS)
- Pénalité standard (-2 pts) appliquée par demi-journée d'ANJ
- En cas de retard : **se signaler à son comité de suivi en arrivant** ; trop de retard(s) entraîne une ANJ
- En cas d'absence : justificatif à envoyer à la scolarité + **prévenir par mail votre comité**

Investissement attendu

- 24 HPE vs. 40 HEE => 16h de travail supplémentaire en dehors des HPE
- Hors HPE à planifier et définir au sein de votre équipe
- Horaires HPE et suggestion
 - Lundi, mardi, mercredi = 8:15-11:30 & 13:45-**16:15**
 - Jeudi = **8:15**-11:15
 - Vendredi 8:15-**11:00** & **13:30-16:45**
 - Salles d'étude et d'essais normalement dispos en dehors des HPE

Responsabilité du matériel

- Nous signaler tout dysfonctionnement : réparation potentiellement nécessaire
- Vous en êtes responsable toute la semaine (robot perdu = note ??)

QUELQUES RÈGLES ET CONSEILS...



CentraleSupélec

Communication (dans les deux sens)

- Echanges directs (toute l'équipe pédagogique : terrasse 2EF, parfois VI.009)
- Mail
- Ou équipe Teams (cf. slide suivant)

Pensez à sauvegarder votre travail

- Codes robot en particulier (git ?, clé(s) USB)

Salle d'étude

- La même toute la semaine selon votre équipe (cf. fichier sur Edunao)
- Réservées HPE uniquement
- Restent dispos a priori le reste du temps (soir, midi, jeudi après-midi,...)
nous prévenir si difficultés

Salle d'essais

- 4 plateformes d'essai sur les terrasses 2EE et 2EF
- Espace réservé 24h/24
- Equipe pédagogique présente pour échanges directs (HPE uniquement)

DISCUSSION



CentraleSupélec

Équipe Teams "ST5 VAC - EI 2025" (code 3zamu6s)

- *Posez vos questions à tous dans le canal Général*
- *Retrouvez les fichiers et supports dans le canal Général*
- *Retrouvez les infos importantes dans le canal Annonces*

Des questions ?

...à vous de jouer !