

Présentation de l'option Systèmes Embarqués SE 2020-2021

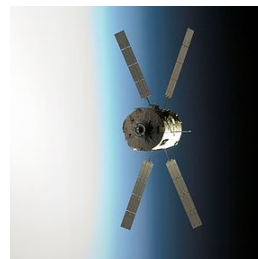
Patrice KADIONIK
ENSEIRB-MATMECA



Introduction

- L'option **Systemes Embarqués SE** essaye de tenir compte de l'évolution du métier d'ingénieur dans le domaine de l'électronique numérique et de l'embarqué. Il s'agit de maîtriser les moyens actuels nécessaires au métier d'ingénieur de l'embarqué.
- Les cours proposés sont dans la continuité de ceux dispensés en première et deuxième année du département électronique où l'approche **systeme** est ici privilégiée.
- L'option SE vise l'acquisition de compétences multiples : matériel, logiciel, réseaux et sécurité. Le **fil rouge** de l'option est la mise en œuvre du **libre** : **logiciel libre** et **matériel libre**. Cela en fait une formation unique en France.
- Nombre de places pour 2020-2021 : 24.

Introduction



Présentation de l'option Systèmes Embarqués



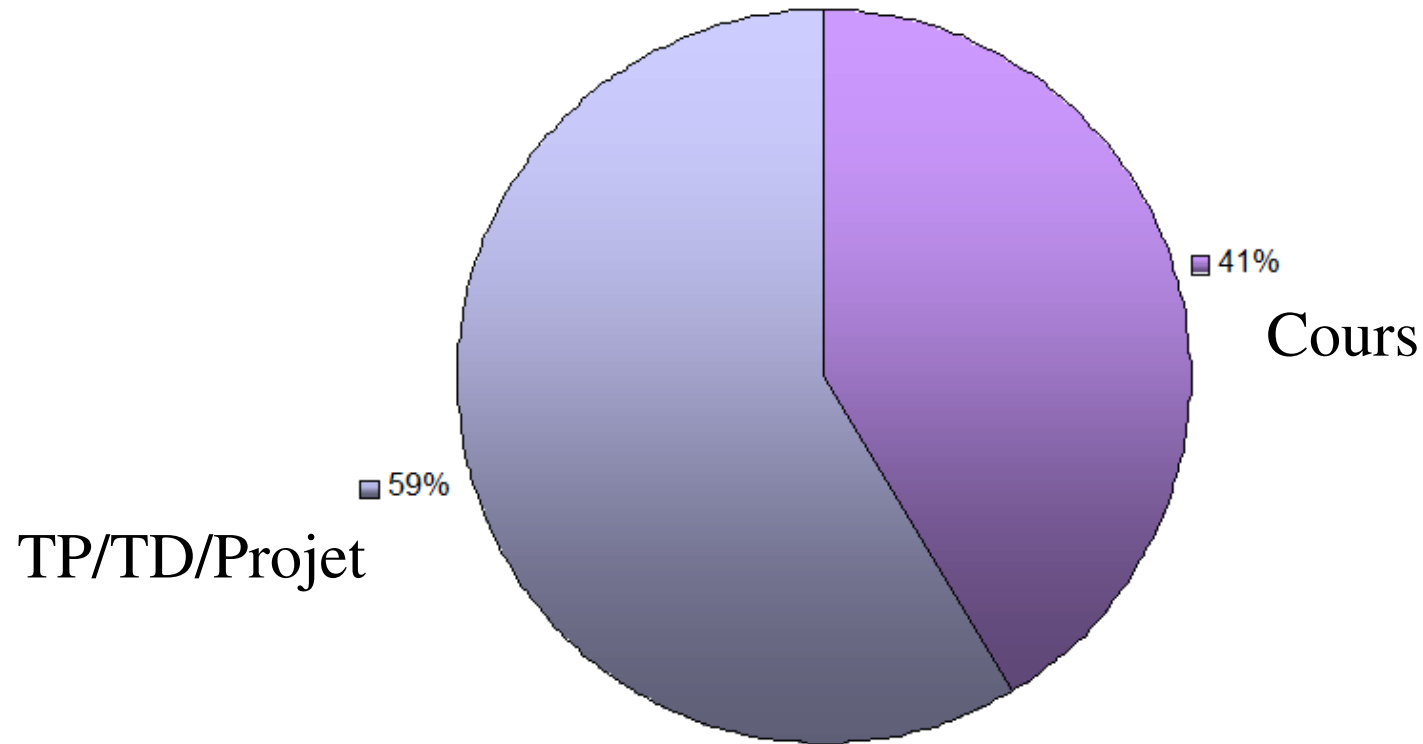
Introduction

- 3 points importants sont à noter :
 - Les systèmes embarqués sont **communicants** : l'aspect **communications et réseaux** n'a pas été oublié. Les **réseaux de capteurs** sont introduits. La **sécurité des systèmes** est aussi abordée que ce soit sur les aspects matériels que sur les aspects logiciels et réseaux.
 - La conception des systèmes numériques est approfondie avec l'introduction de la conception par **codesign** pour l'approche **Systeme sur Silicium (SoC)**, **matériels libres pour l'embarqué**, **processeurs embarqués** et de la **modélisation et synthèse de haut niveau HLS**.
 - Les systèmes embarqués intègrent de plus en plus de **logiciels** (qui sont en fait la valeur ajoutée dans le système...) : **programmation système, informatique Temps Réel, logiciels libres pour l'embarqué, Java pour l'embarqué, pilotes de périphériques...**

Introduction

- Créée en 2004, l'option SE a évolué en 2014 pour coller au mieux aux évolutions et défis technologiques notamment sur les aspects IoT et sur les plateformes cibles :
 - Nouveaux modules pour la rentrée 2020 :
 - Systèmes Temps Réel (complètement revu pour 2020).
 - Outils de construction pour l'embarqué (créé pour 2020).
 - Nouvelles plateformes cibles : Arduino, RaspBerry Pi, ZedBoard, Zybo, Blackfin, RISC-V...

Enseignements



TP/TD/Projet : 156 h de présence

Cours : 110 h de présence

Enseignements

- Hardware : SystemC, VHDL, ARM, RISC-V, Zynq, Blackfin...
- Software : C, C++, ASM, Java, Linux, Linux embarqué, PREEMPT-RT, Xenomai, μ C/OS II, POSIX, Yocto, Buildroot, Java Card, Java ME...
- Réseaux : Vidéo sur IP, QoS, Internet, MQTT, ZigBee, sécurité...
- Technologies : FPGA, USB, LoRa, Arduino, Raspberry, ZedBoard, Zybo...

Architecture matérielle et conception conjointe

MODULES	UV	INTITULÉS	ECTS
	E5SE-A		6
ME357		Conception conjointe matérielle/logicielle. Matériels libres pour l'embarqué	2
EN325		Flot de conception numérique avancée	2
SE301		Calcul haute performance pour les systèmes embarqués	2

Architecture logicielle et systèmes d'exploitation

MODULES	UV	INTITULÉS	ECTS
	E5SE-B		6
IT363		Systemes embarqués. Logiciels libres pour l'embarqué	2
IT332		Systemes d'exploitation Temps Réel	2
IT394		Outils de construction pour l'embarqué	2

Réseaux et sécurité des systèmes

MODULES	UV	INTITULÉS	ECTS
	E5SE-C		7
RE304		Réseaux et services	2
IT352		Réseaux de capteurs	2
ME330		Sécurité matérielle des systèmes et des données	1
RE305		Sécurité logicielle des systèmes et des réseaux	2

Personnalisation. Approfondissement

MODULES	UV	INTITULÉS	ECTS
	E5SE-D		6
IT365		Java pour l'embarqué. Application pour l'Internet des objets et pour <i>smartcards</i>	2
IT326		<i>Middleware</i> : développement de pilotes de périphériques	1
PR310		Projet avancé en Systèmes Embarqués	3

Projet avancé

- Le projet avancé (kadionik.vvv.enseirb-matmeca.fr/se/projets_avances/) concerne un sujet avancé autour de l'embarqué. Il vise une finalité pour mise en pratique des moyens enseignés :
 - Conception matérielle, codesign, HLS, FPGA...
 - Informatique embarquée, IoT, IA...
 - Traitement du signal pour l'embarqué...
- Un chef de projet coordonne une équipe de 4 personnes par sujet. Un rapport est produit et une note tenant compte du travail effectué et du rapport sera attribuée.
- Une soutenance en anglais est aussi prévue donnant aussi une note d'anglais.

Débouchés professionnels

- Insertion rapide dans la vie professionnelle comme ingénieur d'études dans les domaines de l'électronique embarquée et informatique embarquée :
 - SSII.
 - SSLL.
 - Grands entreprises.
 - PME.

Devenir promotion 2019-2020

- Salaire d'embauche (8 réponses) :
 - Moyenne : 38,2 k€ bruts.
 - Minimum : 36 k€.
 - Maximum : 40 k€.

Devenir promotion 2019-2020

- Devenir (13 réponses validées avec LinkedIn)

Entreprises :

Grands groupes : Thalès, Airbus, NXP

SSII : Capgemini DEMS, Akka Technologies

PME : Arelis, Nalys, Celad, Axileo, Trustonic

Lieu de travail :

Bordeaux (6), Toulouse (2), Valbonne, Nice, Cholet, Viré,
Bruxelles.

Questions ?



<http://kadionik.vvv.enseirb-matmeca.fr/se/>

Présentation de l'option Systèmes Embarqués

