



IMT Atlantique

Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

NOUVELLE FORMATION INGENIEUR GENERALISTE

FISE

LES PROJETS ET LES SAR
CHARLOTTE LANGLAIS, LOMIG HAMON
JUIN 2018

- ▶ Lieu de *mobilisation des savoirs et des savoir-faire élémentaires* afin de résoudre des *problèmes ou situations authentiques mal définis ou incomplets* permettant le *développement des compétences visées... plus spécifiquement le volet « CAPACITES »*
 - Référentiel des Compétences Spécifiques Transverses (CST)
 - Référentiel des Compétences de Domaines D'Ingénierie (CSDI)
- ▶ **Projets** structurés sur la base des CST sur 3 années
 - Construction d'une progressivité des CST visées
- ▶ **SAR** structurées sur la base des CSDI sur le tronc commun
 - Construction de portefeuilles de SAR permettant de couvrir l'ensemble des CSDI visées



ESPACE PROJETS ET SAR

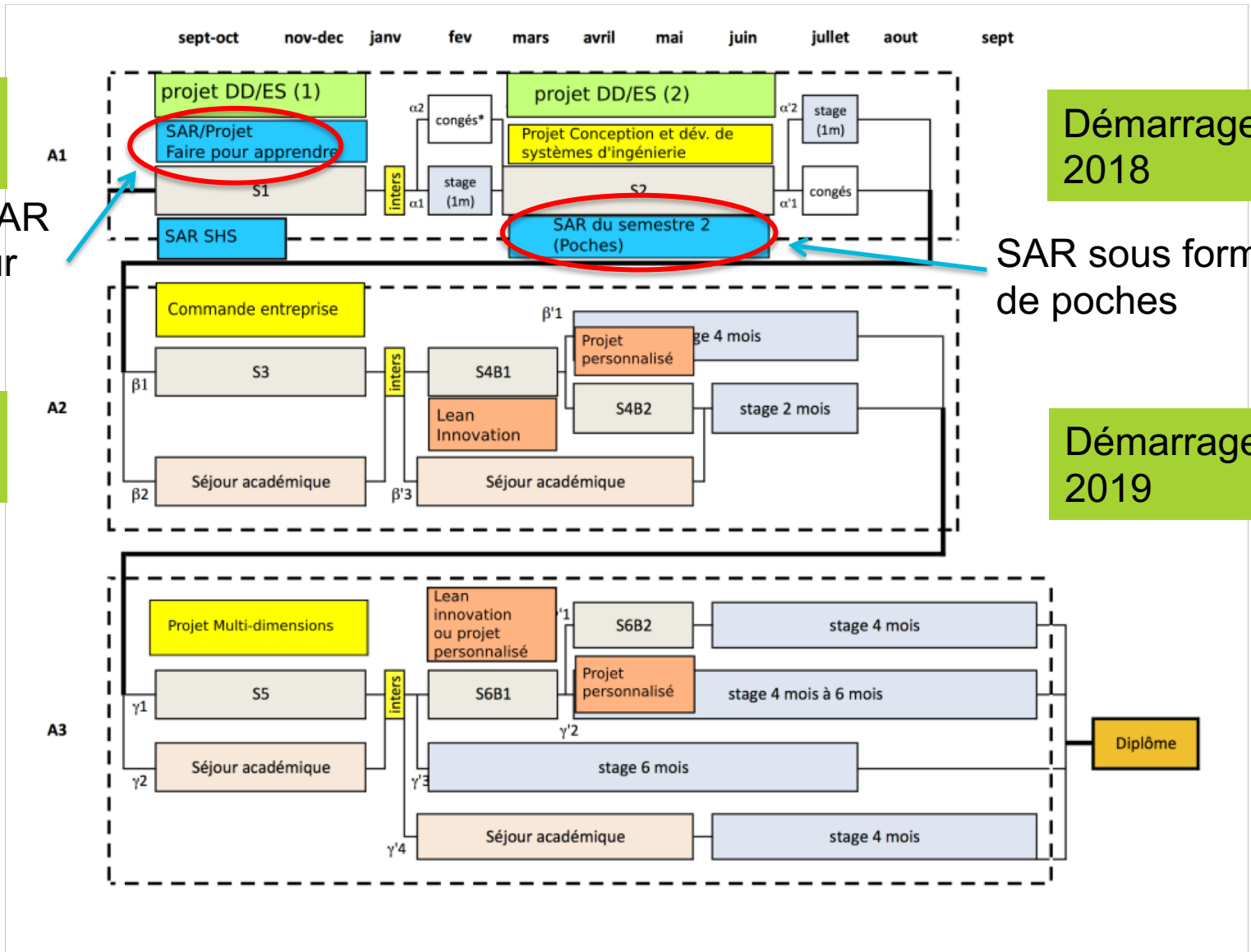
POSITIONNEMENT DES PROJETS ET DES SAR DANS L'ARCHITECTURE DE FORMATION

3

Bi-campus

Un projet/SAR hybridé pour démarrer la scolarité

Tri-campus



Démarrage 2018

SAR sous forme de poches

Démarrage 2019

CARACTERISTIQUES DES SAR ET DES PROJETS

4

Caractéristiques	SAR	Projet
Type de compétences ciblées	CSDI, en particulier l'espace des capacités.	CST, en particulier l'espace des capacités. Les CSDI peuvent être différentes d'un projet à l'autre.
Construction	Sous forme de portefeuille sur le TC	Progressivité sur les 3 ans
Situations visées	Ensemble de situations complexes, présentant un défi, et touchant les centres d'intérêt des élèves ou des situations susceptibles d'être rencontrés au sein ou à l'extérieur de l'école.	Ensemble de situations complexes, présentant un défi, et touchant les centres d'intérêt des élèves ou des situations susceptibles d'être rencontrés au sein ou à l'extérieur de l'école.
Activités des apprenants	Tout type d'activités permettant une mise en pratique des capacités et une mise en action des étudiants : <ul style="list-style-type: none"> - Bureau d'étude - Expérimentation - Simulation - Tournoi - Étude de cas - Recherche guidée etc 	Activités rencontrées dans un projet : <ul style="list-style-type: none"> - Problématiser - Produire un cahier des charges - S'informer, se documenter - Organiser, planifier - Réaliser et contrôler - Communiquer, rendre compte Différents rôles typiques des projets peuvent être abordés concepteur, chef de projet, développeur, designer, ...
Planification des activités	Guidée et cadencée par les différentes activités prévues dans l'UE	Guidée selon les phases typiques des activités projet. Liberté possible sur la planification en fonction des projets.

PORTEFEUILLES DE SAR (S1 ET S2)

5

Semestre 1 - Portefeuille 1

Dominante / Poche (CSDI)	SAR	UE & Nombre d'heures total
SHS /CSDI : SHS 1	Découverte et simulation des entreprises (sur Brest uniquement en septembre)	UE de 40H

Semestre 1 - Portefeuille 2

Electronique / CSDI : Elec 1 et Elec 2	Faire pour apprendre	UE de 80H
--	----------------------	-----------

Semestre 2 - Portefeuille 3 – 3 SAR à suivre par les étudiants

UE de 120H

<p>Physique / CSDI PHY XX + CSDI d'une autre discipline (exemples MATH, ELEC, INFO)</p> <p>Un sujet de SAR à choisir par les étudiants parmi plusieurs propositions sur chaque campus.</p>	<p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Modélisation, Simulation – Expérimentation sur les <ul style="list-style-type: none"> – Ondes acoustiques – Transferts thermiques – ... 	SAR de 40 H
<p>Informatique / CSDI INFO XX + CSDI d'une autre discipline (exemples MATH, ELEC, Syst. en Réseau, SHS)</p> <p>Un sujet de SAR à choisir par les étudiants parmi plusieurs propositions sur chaque campus.</p>	<p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Traitement d'images : de l'algorithme à l'implantation sur processeur – Couches protocolaires – ... 	SAR de 40 H
Systèmes en réseaux		SAR de 40 H

Faire pour Apprendre

- ▶ Une réalisation prétexte à l'acquisition de compétences
 - Transverses (CST)
 - Technique dans le domaine de l'Electronique (CSDI)
- ▶ Inspiration
 - Des projets similaires sur Brest et Nantes

Faire pour Apprendre

► Les CST visées

- CST01 Poser, analyser, reformuler, structurer
- CST11 S'exprimer avec aisance dans des circonstances variées
- CST12 Travailler et apprendre ensemble
- CST14 Concevoir, modéliser, simuler
- CST15 Mettre en œuvre des solutions concrètes

► Les CSDI visées

- ELEC1 : Analyser, dimensionner et mettre en œuvre les montages fondamentaux de l'électronique analogique et les chaînes d'instrumentation
- ELEC2 : Expliquer les dépendances et les liens entre matériel et logiciel

► Les CST visées

- CST06 Elaborer et mettre en œuvre une vision systémique
- CST09 Piloter un projet
- CST11 S'exprimer avec aisance dans des circonstances variées
- CST13 Interagir avec un client ou un utilisateur
- CST14 Concevoir, modéliser, simuler
- CST15 Mettre en œuvre des solutions concrètes

► Sujets sous forme

- de thèmes reconduits chaque année avec une équipe pédagogique dédiée
- de projets nouveaux chaque année proposés par les enseignants de l'école ou par des étudiants

- ▶ Les CST visées
 - CST02 prendre des décisions
 - CST04 anticiper et évaluer les impacts
 - CST09 Piloter un projet
 - CST10 Animer une équipe
 - CST11 S'exprimer avec aisance dans des circonstances variées
 - CST13 Interagir avec un client ou un utilisateur

- ▶ Equipe pédagogique mixte : DEVRE + E/C
- ▶ Proposition des sujets par des partenaires extérieurs.
- ▶ Réalisation des travaux des étudiants
 - en entreprise, encadrement technique réalisé par l'entreprise,
 - à l'école, encadrement technique réalisé par des E/C de l'école.
- ▶ Suivi de la gestion de projet par l'équipe pédagogique

- ▶ Les CST visées
 - CST09 Piloter un projet
 - CST11 S'exprimer avec aisance dans des circonstances variées
 - CST13 Interagir avec un client ou un utilisateur
 - CST16 Proposer des solutions innovantes

- ▶ Equipe pédagogique mixte : DEVRE + E/C
- ▶ Proposition des sujets par les étudiants sur la base d'une phase de créativité en début de projet
- ▶ Suivi des étudiants par l'équipe pédagogique
- ▶ Démarche orientée utilisateur à l'aide de cycles courts, mêlant étude de faisabilité technique et étude de marché

Au choix de l'étudiant (au sein de son parcours personnalisé de formation) :

► **Recherche**, en lien avec le cursus Recherche

- Au sein de laboratoire de recherche
- Encadré par un chercheur
- Possibilité d'enchaîner sur un stage d'été de 2 mois en labo

► **Entrepreneuriat**

- En lien avec les incubateurs
- Projet personnel possible
- Possibilité d'enchaîner sur un stage d'été de 2 mois en incubateur

► **Technique**

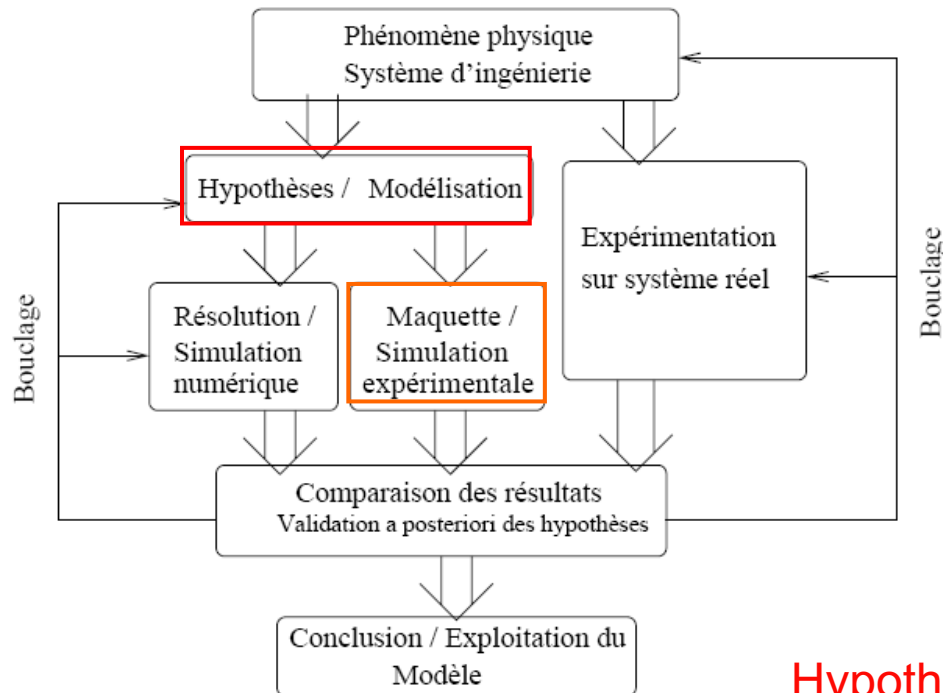
- Proposé par un partenaire extérieur
- Possibilité d'enchaîner sur un stage d'été de 2 mois chez le partenaire

L'ESPACE DES SAR, UN EXEMPLE D'ACTIVITÉ SOUS LA FORME MODÉLISATION, SIMULATION EXPÉRIMENTATION (MSE) ¹²

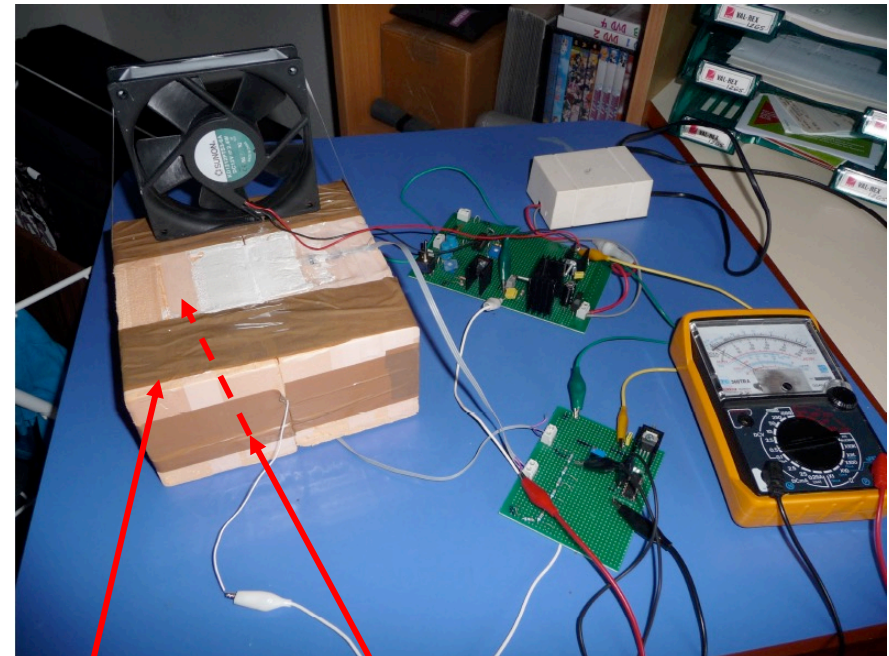
- ▶ Objectif de MSE: Développer des capacités d'analyse et de modélisation au contact d'une **situation-problème "ouverte"** – à l'opposé d'un TP "presse-bouton" – propice à l'expérimentation et à la simulation numérique. Être apte à combiner et confronter ces points de vue afin de dégager des conclusions robustes.
- ▶ Travail collaboratif

L'ESPACE DES SAR, UN EXEMPLE D'ACTIVITÉ SOUS LA FORME MODÉLISATION, SIMULATION EXPÉRIMENTATION (MSE) ¹³

- ▶ S'initier aux fondements de la **démarche scientifique**, et notamment à la nécessité d'effectuer des **hypothèses simplificatrices** puis **plusieurs "bouclages"** avant d'acquérir une maîtrise satisfaisante des phénomènes



Maquette expérimentale



Hypothèse de paroi
parfaitement isolantes

Résistance chauffante

MSE: EVALUATION DES “MACRO-CAPACITÉS” (= CSDI & CST) 4

- ▶ Référentiel de compétence comportant une 10ne de macro-capacités classées en grand champs (Modélisation, Expérimentation, Simulation, Réflexion et analyse, Ecriture scientifique)
- ▶ Grille critériée, déclinée à chaque MSE* :

Niveaux absolus et conditions de réalisation

I. Modélisation

Macro-capacité	Points mobilisés	Conditions (3) pour l'obtention de A-B	Conditions (2) pour l'obtention de C	Conditions (1) pour l'obtention de D-E	Conditions pour l'obtention de F
M1: identification des phénomènes	Identification des phénomènes pertinents ; formulation d'hypothèses ; premiers calculs « à la louche »	(2) + perspectives sur la validation des hypothèses ; classification des phénomènes suivant leur importance	Phénomènes principaux identifiés et justifiés a priori ; d'autres phénomènes mineurs sont discutés.	Phénomènes principaux identifiés, mais peu de justifications, d'hypothèses formulées,...	Les phénomènes « principaux » ² ne sont pas identifiés
M2: modélisation mathématique	Expression des hypothèses sous forme mathématique ; établissement d'un système complet et compatible	(2) + souci de vérifier que le système proposé est complet et compatible ; vision globale	Les équations régissant le système sont identifiées et justifiées	Les équations principales sont identifiées, mais pas contextualisées / justifiées	Les équations principales régissant le système ne sont pas identifiées
M3: résolution analytique des modèles	Arsenal mathématique ; rigueur et lucidité ; faculté de contrôler son propre résultat.	(2) + vérification ; stratégie adoptée est optimale	Solution correcte, mais pas de vérification	Stratégie de résolution correcte, mais nombreuses erreurs techniques	Aucune résolution n'est proposée

- ▶ Evaluation sur la base de rapports « formatifs », de rapports sommatifs et d'une évaluation finale *individuelle*



- ▶ Evaluation efficace des capacités qui va bien au delà de la simple note cumulative
- ▶ Graduation explicite, absolue et compréhensible par tous les acteurs du module
- ▶ Plébiscité par les élèves qui peuvent anticiper le niveau obtenu et améliorer leur « performance »
- ▶ Grille critériée permet d'établir un référentiel commun pour le dialogue entre enseignants d'un même module (crucial pour école multi-campus)



- ▶ Temps passé par les élèves et les formateurs
- ▶ Ne pas vouloir être trop pointilleux sur UNE compétence en particulier

ANNEXE : TABLEAU DE PROGRESSIVITE DES CST SUR LES 3 ANNEES

16

C : cible

S : secondaire

CST	ESDD	S1	S2	S3	S4 B1	S5
1		C	s	s	s	s
2	s			C	s	s
3	C			s	s	C
4	C			C	s	s
5	s	s	s	s	s	s
6	C	s	C			C
7	C					s
8	C					
9		s	C	C	C	C
10				C		C
11	C	C	C	C	C	C
12	C	C	C	s	s	s
13		s	C	C	C	s
14		C	C	s	s	s
15		C	C	s		s
16				s	C	C
17						
18	s	s	s	s	s	s
19	s	s	s	s	s	s