

Projet de plateforme « Industrie 4.H »

PÔLE S.smart Grenoble Alpes

SYSTEMS - MANUFACTURING - ACADEMICS - RESOURCES - TECHNOLOGIES

<https://s-mart.grenoble-inp.fr>

Michel Tollenaere

Directeur

Michel.Tollenaere@grenoble-inp.fr

Plateforme Industrie 4.H (projet A2I)

Le concept d'usine école en tant qu'outil de formation aux systèmes de production n'est pas totalement nouveau ; il est aujourd'hui bien établi puisqu'on en compte plus d'une vingtaine en France. Toutefois derrière un titre et un mot-clé se cachent des réalités bien différentes et le concept que propose aujourd'hui le pôle S-mart Grenoble Alpes se différencie des expériences existantes par un haut degré de configuration et de paramétrage aussi bien des produits que des équipements de transformation de transport et de contrôle. Ainsi, bien que le concept ait montré sa pertinence industrielle dès 2010, la généralisation à tout type de configuration est loin d'être une évidence. Au plan international, il faut relier le concept d'usine école à celui de « Enterprise and supply chain architecture ».

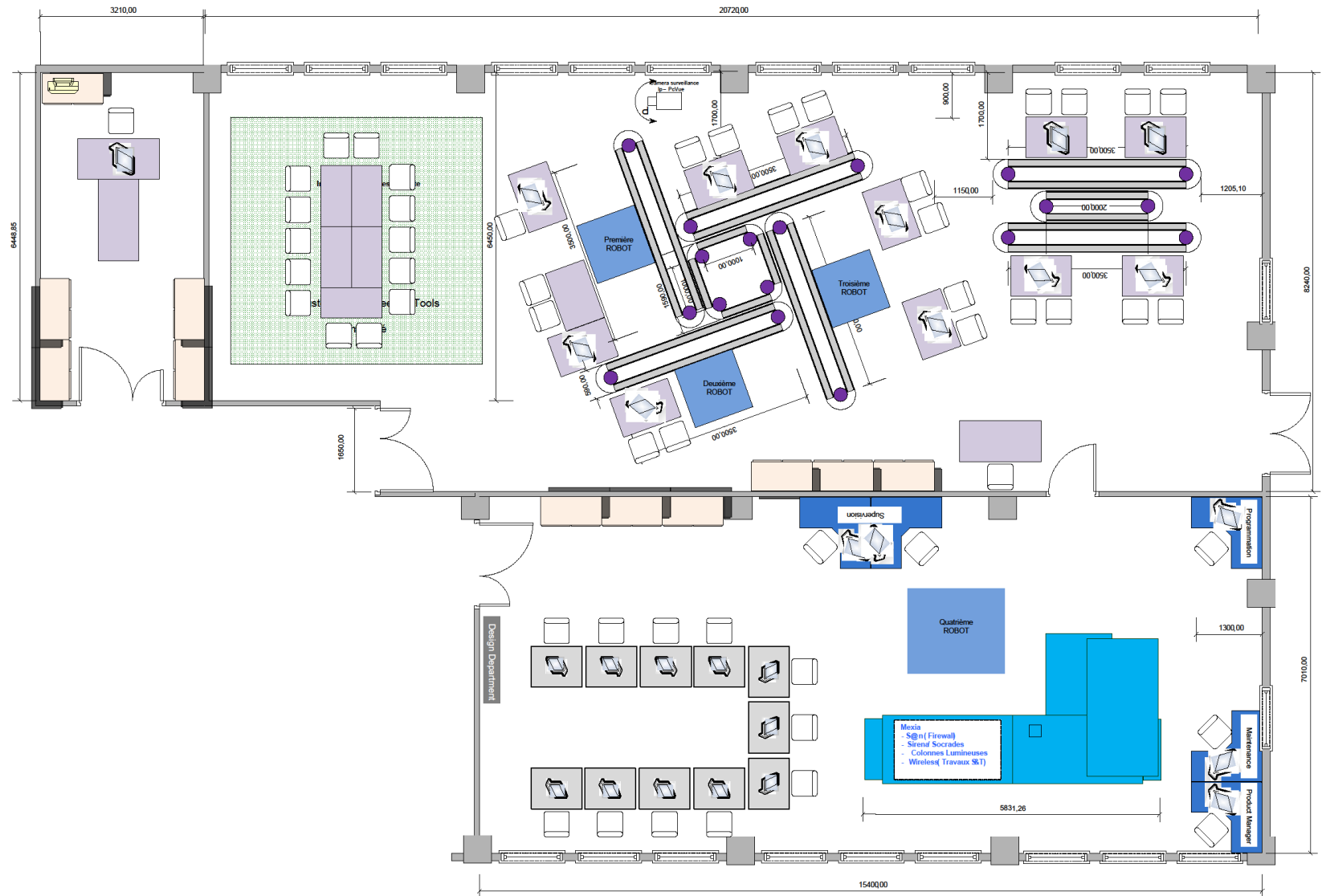
L'usine école Industrie 4.H permet ainsi, outre le mix d'opérations automatisés (machines, robots) et d'opérations manuelles, le test de nombreuses configurations de gestion du système de production lui-même : production pour stock, production à la demande Kanban.... ce aussi bien au niveau du système physique que du système informatique (MES). D'autre part, les outils de simulation disponibles dans l'offre Tricholome (Arena, SIMIO) permettent de simuler le comportement dynamique. Les aspects organisationnels ne sont pas oubliés puisque la configuration de la plateforme permet de faire collaborer des « organisations » distinctes (Donneur d'ordres – fournisseurs ; achats ; sourcing..), aussi bien physiquement que par des configurations logicielles (partage ou non d'informations).

Nous pensons ainsi apporter aux apprenants, aux chercheurs et aux formateurs un outil permettant de simuler et d'expérimenter des implantations diverses d'atelier et des configurations de production, stockage, transport et contrôle.

<https://www.google.com/search?q=usine%20ecole%20industrie%204.0>

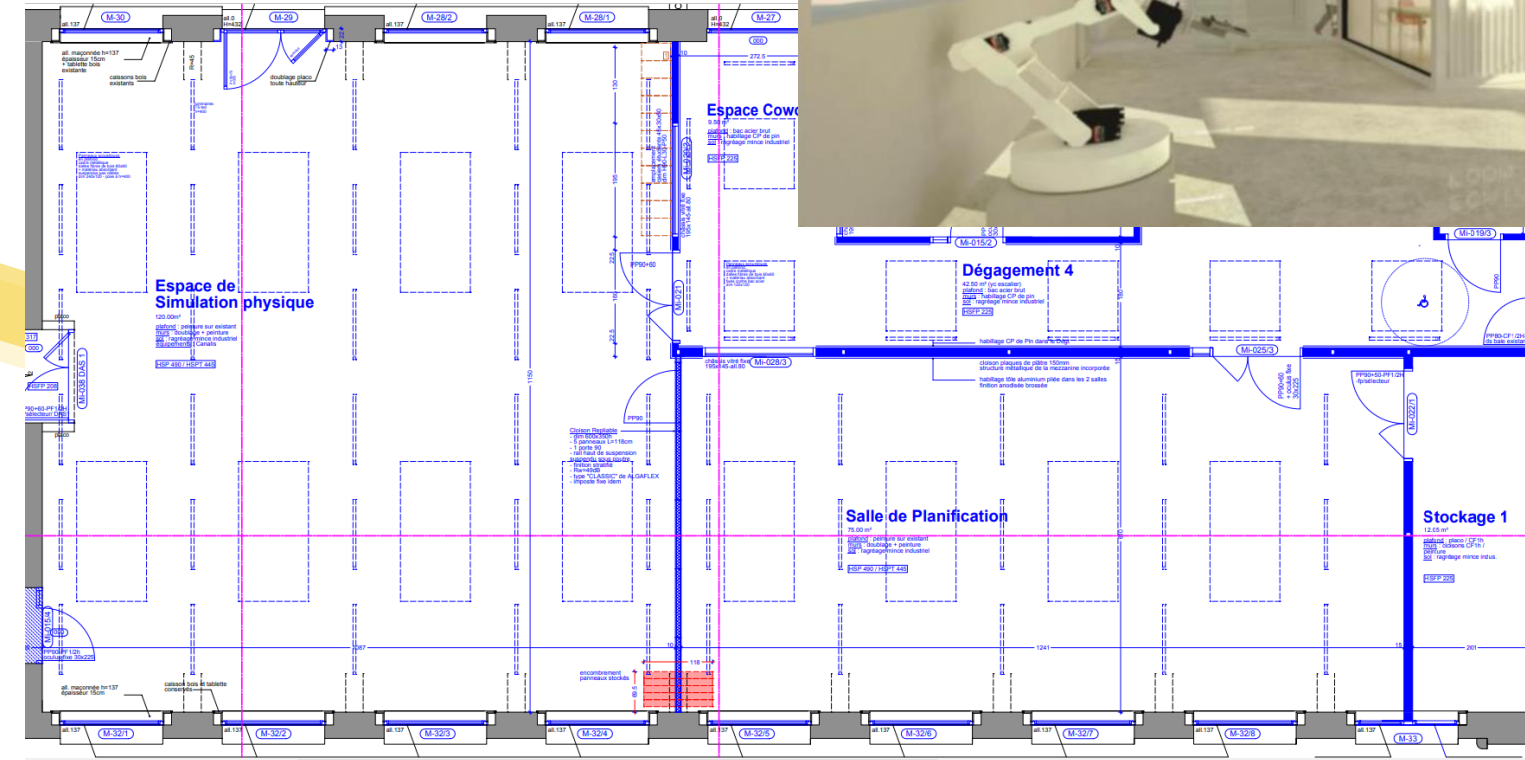
<http://www.theses.fr/2012GRENI058>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584915000282>



CIM : relocation été 2021 ou 2022

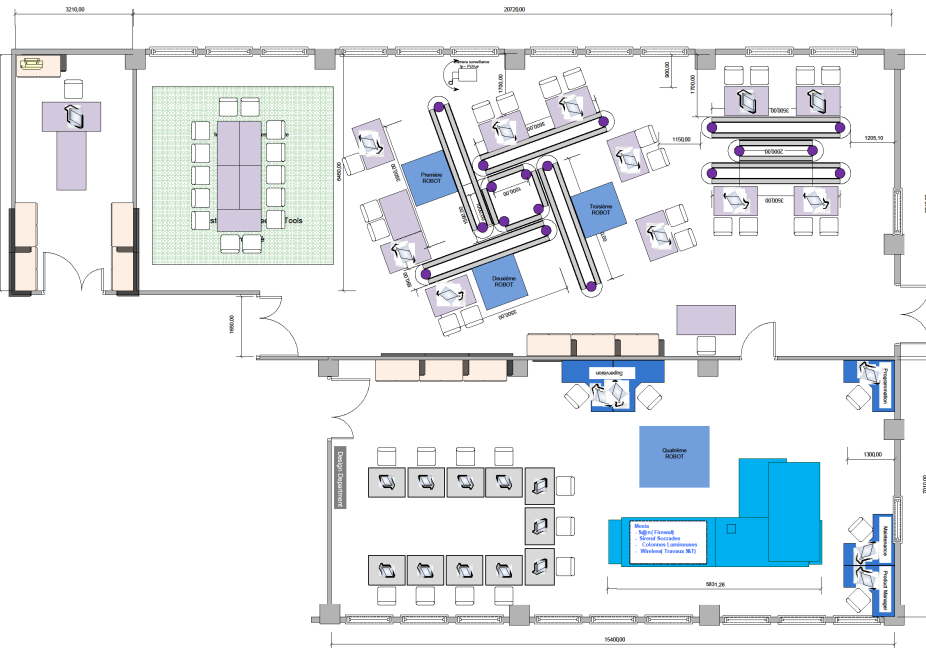




Industrie 4.H : convergence CIM (automatique, robotique, industrie 4.0) et Operation Management (Supply chain)

CIM : une plateforme automatique, robotique, industrie 4.0

Projet Operation Management : supply chain mngt 300m2 A2I



Conjuguons les talents

Nvle Plateforme Industrie 4.H

Humain et Automatique -- Cyberphysique

Concepts

- **Approche “Système” Supply Chain** : Production Process/ Assemblage ; Transport / Stockage ; Controle qualité / metrologie
- Equipements automatisés v Opérations Manuelles (opérateur) ; Supervision KPI.

	Automatisé	Intervention opérateur
Prod/assemblage	Assemblage Robot/cobot	Assemblage opérateur
Transport/stock	Convoyeurs, AGV, transstockeur	Chariot, Table stockage
Controle	Contrôle optique ...	Contrôle visuel

- Systèmes physiques instrumentés (MES) v systèmes simulés (ARENA SIMIO..) => **jumeau numerique**

Implantation

- espace “**Production distribuée**” 120m2 **jauge 16 étudiants** ; 4 (+2) Tables de montage, 3 robots, 5 convoyeurs, 10 automates Siemens, 2 cameras de controle
- espace “**Atelier configurable**” 75m2 **jauge 12 étudiants** ; 6 (+2) tables de montage + Transtockeur
- espace “**Planification, Supervision, Tracabilité**” (PST) au 1er étage 47m2 **jauge 12 étudiants**. 6 PC à demeure 1 gd ecran mural tactile.
- equipement MEXIA en salle “**metrologie scan3D**” 63m2 **jauge 12 etudiants**.
- logiciels MES Wonderware, UnityPro, PCVue, ARENA, SIMIO cf TRICHOLOME.

Nvle Plateforme Industrie 4.H

Humain et Automatique -- Cyberphysique

Concepts manipulés, simulables,
combinables sur la plateforme

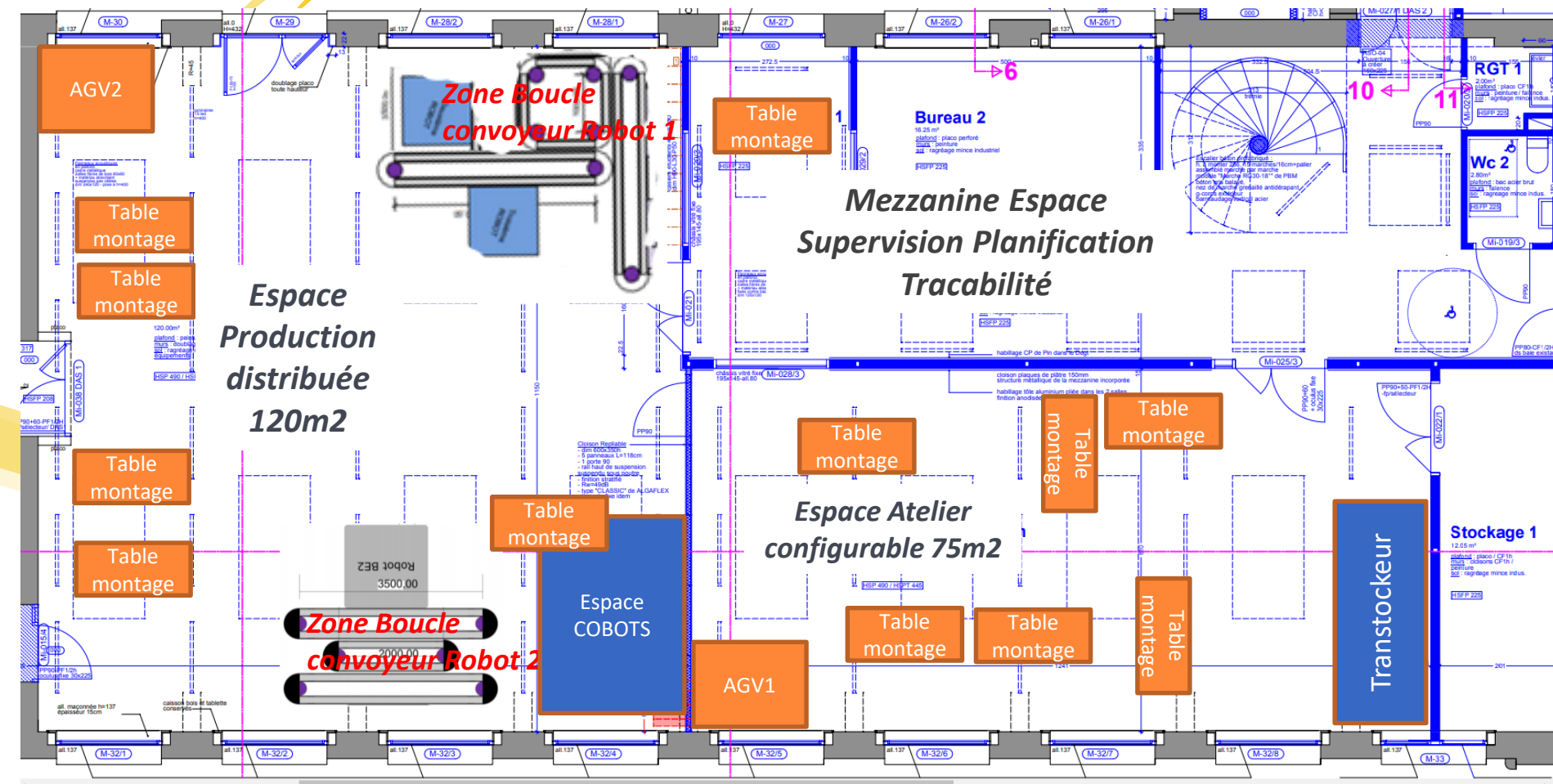
Le concept d'usine école d'aujourd'hui universellement admis comme permettant de former les spécialistes en système de production.

Paradigme **de JF Lemoigne** : système opérant, d'information, de décision

- Production séquentielle, tâches, production par lot, recettes, gammes de fab, de contrôle.
- Produits diversifiés, différenciation retardée
- Codification, identification des articles : code barre, QR code et RFID
- Tack time, rebuts, reworks, TRS.
- Polyvalence des opérateurs, ergonomie des postes de travail, ergonomie des IHM
- Performance des équipes au travail
- Équipement automatisé opération manuelle.
- Politique d'approvisionnement des postes de travail (Kanban ...). Train, AGV, ...
- Communication entre opérateurs, IHM, MES.
- Tableaux de bord, performances, %in-time delivery, ...
- Définition de politique de contrôle: contrôle systématique échantillonnage.
- Gestion d'entrepôt, gestion des emplacements, politique de picking, méthode ABC, service mono/multi commande
- Aspects organisationnels : collaboration Donneur d'ordres – fournisseurs ; achats ; sourcing; partage ou non d'informations

Plateforme Industrie 4.H : projet A2I

Exemple de configuration



Conseil du pole S-mart

Direction du pôle S-mart

MOA

Utilisateurs de la plateforme

- Grenoble INP GI
- Grenoble INP Polytec
- UGA Phitem
- UGA IUT GMP
- Laboratoire G-SCOP
- PACTE

Chercheurs
Enseignants
Etudiants

MOE : Equipe technique

Mise en oeuvre

- **Bao Duong**
- Alain Di-Donato
- Jeff Genestier
- Thierry Henocque
- **Personnels** labos ou écoles *sous contrat de mission*

MOE : Auteurs de documents

Procédures, exploitation, Travaux Pratiques, Dataset, Etude de cas

-
- ...
- *Sous licence Creative Common*

Ingénierie
Production
pédagogique

Exploitation : taux de charge

Pole S-mart Grenoble Alpes

Prévisionnel Utilisations équipements plateforme Industrie 4.H -- Usine Ecole

Formation ET Recherche

						Equipements utilisés													Paramètres à sa			Paramètres calculés			
						Automates Atelier flexible assemblage - boucles convoyage	Robots Staubli (4)	Cellule MEXIA	Système contrôle Vision	Transstockeur	AGV(s)	Cobots	Tables assemblages (preciser nombre)	Plateforme de supervision Mezzanine (6 PC)	Rayonnages (micro-entrepôt) stockage au		Robot Staubli ABS		Nb étudiants UE	Nb groupes	Nb Seances / groupe		Nb heures plateforme	Effectif moyen / groupe	Total H*eleve
Semestre 1	ZAMAI Eric DUONG Quoc-Bao	ENSE3	2A	ASI	Conception syst événements discrets	X	X		X										44	3	10		60	15	880
Semestre 1	SIMEU Emmanuel/ Olivier Adrot	Polytech	-	PRISE	Prévention des Risques	X	X		X										25	2	3		25	13	311
Semestre 1	SIMEU Emmanuel	Polytech	-	IESE 5	IESE 5	X	X		X										22	2	6		50	11	548
Semestre 1	SIMEU Emmanuel	UGA	PIF2P	Master 2 PIF2P	Automatique Industrielle	X	X	(X)	X										12	1	6		24	12	288
Semestre 2	Laurent Thibault/ Daniel Gineste	PHITEM	L3-GMP	GMP	TP_Automatique	X	X	(X)	X										50	8	2		64	6	400
Semestre 2	Laurent Thibault	PHITEM	L3-GMP	GMP	TP_Automatique	X	X	(X)	X										2	1	2		8	2	16
Semestre 2	Eric Charpentier	PHITEM	LIPP21 robotique	UFR_L3-IPP	TP Robotique		X	(X)	X										14	2	5		40	7	280
Semestre 2	Damien PAULET	LproCAMS_IUT	LIPP21 robotique	UFR_L3-IPP	Robotique	X	X		X										14	1	5		20	14	280
Semestre 2	Guillaume TEYTU	ENSE3	1A	ELEC	Elective Formation au contrôle cde d'un syst indus pr la production de														24	1	10		40	24	960
Semestre 2	Eric Zamai Quoc Bao DUONG	ENSE3	1A	Apprentissage	Conduite supervision syst. Energie	X													24	1	9		18	24	432
Semestre 2	MORIN Aurélie / THIBAUT Laurent	Grenoble INP GI	1A		OI Automatique	X													120	8	2		64	15	960
Semestre 2	Laurent Thibault	Grenoble INP GI	1A	IPID	Automatique	X													24	2	2		16	12	192
	Damien PAULET / Bao	Recherche LGP2	ese Camille Delfa	Chaire MINT													X						0	####	#####

Formation

Recherche

Pole S-mart GA : une organisation (2020)

L'équipe

Personnel du pôle



- Développent et maintiennent les moyens du pôle
- contribuent aux projets
- Veille technologique

Acteurs du pôle



- Impulsent des projets
- Veilles scientifique et pédagogique

Usagers du pôle



- Utilisent les moyens du pôle en Recherche ou formation
- Participent (ou non) au réseau national

Labos, écoles, UFR

Labos, écoles, UFR



Le réseau national S.mart:
grand instrument scientifique
pour l'industrie 4.0

