



Guide pédagogique

Module Méthodologies de la production & systèmes d'information industriels TC 7.5 (4 crédits ECTS)

Place du module et enjeux

De plus en plus la notion de compétitivité des organisations productives est appréhendée comme la résultante de facteurs prix et hors prix ; parmi ces derniers les exigences de qualité, d'innovation et de délai de mise sur le marché, de réactivité et de flexibilité sont les plus fréquemment citées par les directions d'entreprises. Les sciences de gestion sont dès lors sollicitées pour concevoir, à l'usage des cadres dirigeants, des leviers d'action qui assurent la cohérence et l'intégration des divers programmes mis en œuvre pour améliorer la qualité, réduire les délais, maîtriser les coûts... Plus récemment, la notion de production au plus juste et celle de Lean management ont été associées à l'exploitation optimale du potentiel de l'entreprise, dans une perspective d'amélioration conjointe de la productivité, de la qualité et de la flexibilité de la production. Il s'agit d'éliminer les activités qui ne contribuent en aucune façon à la création de valeur pour les parties prenantes, et plus spécialement les clients, de façon à concentrer les ressources sur les processus critiques (Alain Asquin, Michel Wissler, 2000, IX^e Conférence de l'AIMS). Tels sont les enjeux auxquels se réfère ce module et auxquels les élèves ingénieur seront confrontés.

Par ailleurs, les systèmes d'information (SI) sont des éléments fondamentaux de gouvernance générale d'entreprise. Ils exigent une approche systémique permettant d'aligner la stratégie de l'entreprise aux outils SI qui seront mis en œuvre. Ils sont le reflet d'un grand nombre d'intentions et de contraintes :

- des intentions stratégiques, parmi lesquelles la transformation digitale de l'entreprise, couplée avec des intentions d'augmentation de la productivité ou de réduction des coûts ;
- des ambitions métier avec des intentions de maîtriser et d'optimiser certains processus voire de poursuivre l'automatisation informatique des tâches manuelles sans plus-value ;
- des enjeux applicatifs, avec des intentions de devenir des cadres applicatifs maintenables et évolutifs sur le long terme ;
- des objectifs techniques de disposer de plateformes industrielles, facile à faire évoluer et disposant de capacités à générer une bonne qualité de service, même sous fortes contraintes.

Maîtriser les systèmes d'information exige donc la maîtrise des processus métiers d'entreprise jusqu' aux applicatifs à mettre en œuvre, dans un système complexe de gouvernance de Systèmes d'Informations alignés au Système de gouvernance de l'entreprise.

La modélisation système est un incontournable de toute analyse systémique de l'entreprise.



Teaching guide and syllabus

Module Production Methodologies & industrial information systems

TC 7.5 (4 ECTS credits)

Subject matter importance and associated issues

The notion of competitiveness of productive organizations is more and more apprehended as the result of price and non-price factors; among these, the requirements of quality, innovation and time-to-market, responsiveness and flexibility are the most frequently cited by the management of companies. Management sciences are therefore asked to design managers, action levers that ensure the coherence and integration of the various programs implemented to improve quality, reduce delays, control costs ... More recently, the concept of production at the fairest and that of Lean management have been associated with the optimal exploitation of the company's potential, with a view to jointly improving productivity, quality and flexibility of production. It is about eliminating activities that do not contribute in any way to the creation of value for the stakeholders, and especially the customers, so as to concentrate the resources on the critical processes (Alain Asquin, Michel Wissler, 2000, IXth AIMS Conference). These are the issues to which this module refers and which engineering students will be confronted with.

Otherwise, information systems (IS) are fundamental elements of corporate governance. They require a systemic approach to align business strategy with the IS tools that will be implemented. They reflect a large number of intentions and constraints :

- strategic intentions, including the digital transformation of the company, coupled with intentions to increase productivity or reduce costs ;
- business ambitions with the intention of mastering and optimizing some processes or even continuing the computer automation of manual tasks without any added value ;
- application challenges, with the intention of becoming maintainable and scalable application frameworks in the long term ;
- technical objectives to have industrial platforms, easy to evolve and having the ability to generate a good quality of service, even under strong constraints.

Mastering information systems therefore requires mastery of the business processes of the company up to the applications to be implemented, in a complex system of governance of information systems aligned with the system of corporate governance.

System modeling is a must in any systemic analysis of the business.

Jean-Christophe LALLEMENT

+33(0)4 667 85 171

jean-christophe.lallement@mines-ales.fr

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Méthodologies de la production ; excellence opérationnelle	74		
Production industrielle, lean manufacturing ;	10	0	
Supply chain	2	0	
Audit / diagnostic dans le domaine de la production	8	1	
Etude de cas : Equilibrage d'une ligne de production et value stream mapping ;	7,5	1	
Etude de cas : Management de la qualité ; 5S, Management visuel, SAV ;	7,5	1	
Etude de cas : Supply chain ;	7,5	1	7
Projet fil rouge « de l'extraction minière à la livraison de poutres en béton » ;	7,5	1	
ERP & pilotage de flux ;	8	1	
TD (ERP pédagogique) : étude de cas Dolibarr ;			
Modélisation & maîtrise des processus ;	8	1	
Architecture et schémas directeurs des systèmes d'information.	8	1	

Titre de la Conférence introductive présentant les enjeux et l'ancrage du module dans les problématiques technologiques et sociétales.	Intervenant (nom/ statuts/ expertise)
La production industrielle	Régis Brigaud / Ingénieur polytechnique / lean

<i>Titre de la matière : Méthodologies de la production- Excellence opérationnelle</i>	
Code : TC 7.5	Titre du module : Méthodologies de la production & systèmes d'information industriels
Semestre : S7	Cursus de rattachement : (Tronc commun)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
74		20	24		30				7

Titre	Méthodologies de la production ; excellence opérationnelle
Résumé	<p>Le module « Méthodologies de la production – Excellence opérationnelle » permet d'initier les élèves ingénieurs, et de les confronter, aux problématiques et exigences de compétitivité des organisations productives. Les enseignements sont centrés sur l'exploitation optimale du potentiel de l'entreprise, dans une perspective d'amélioration conjointe de la productivité, de la qualité et de la flexibilité de la production. La recherche systématique de la valeur ajoutée et l'élimination de toute forme de gaspillage, jointe à l'exigence de qualité et de satisfaction client, représentent les pôles cardinaux du module, très structurant pour les élèves au regard de la mission de terrain « conseil en organisation » qui se déroulera à la fin du semestre.</p> <p>Mais encore s'agit-il d'initier les élèves au pilotage des systèmes d'information (SI) en interface avec l'organisation des entreprises et leur vision stratégique. Les attentes, en matière d'évaluation, se concentrent sur la compréhension de l'ensemble des fonctions des SI d'une part, de l'autre se familiariser avec les couches métier et logicielle.</p>

Responsable	Régis Brigaud, Jean-Christophe Lallement
Equipe enseignante	Laurence Roasio, Jonathan Ganivala, Joëlle Durrheimer, Régis Brigaud, Nathalie Chaponnay, Sabine Pecastaing, Jean-Claude Serrano, Justine Ranc, Nicolas Daclin, Grégory Zacharewicz, Laurent Magnin

Mots-clés	Lean management, lean manufacturing, supply chain, information systems
Prérequis	Aucun

Contexte et objectif général :	
---------------------------------------	--

- Comprendre les enjeux de l'excellence opérationnelle dans le domaine de la production et de la Supply Chain ;
- Préparer les élèves au déploiement d'outils de l'amélioration continue dans le cadre de la Mission Organisation de novembre-décembre ;
- Préparer les élèves qui choisiront l'option SITN en 3^{ème} année à approfondir leurs connaissances en Excellence Opérationnelle (6 sigma, TOC).

Programme et contenu :

1. Introduction à la production industrielle

- Enjeux
- Segmentation / Organisation
- Données techniques à maîtriser
- (nomenclature, gamme, centres de charge, ...)
- Mesures de performance : OTD/OQD
- La loi de Little

2. Le Lean Manufacturing

- Introduction au Lean, booster de performances
 - Le pilier « flux »
 - ✓ Flux poussé / tiré / continu & équilibrage de ligne
 - ✓ Implantations d'atelier & diagramme Spaghetti
 - ✓ La méthode Kanban
 - ✓ Le couloir FIFO
 - ✓ La value stream mapping (VSM)
 - ✓ L'analyse de déroulement
 - ✓ Taille de lots & la méthode SMED
 - ✓ L'approvisionnement bord de ligne
 - Le pilier qualité « bon du premier coup »
 - ✓ JIDOKA : la qualité « bon du premier coup »
 - ✓ Poka-Yoké
 - ✓ Matrice d'auto-qualité
 - ✓ 5S
 - ✓ TPM & TRS
 - Le socle « pilotage de la performance »
 - ✓ La supervision active
 - ✓ L'animation à intervalles courts
 - ✓ Les indicateurs physiques de performance
 - ✓ Le management visuel
 - ✓ Les méthodes de résolution de problèmes
- 3) **La Supply Chain (cours en anglais)**
- Introduction et définition de la Supply Chain
 - Le flux d'information
 - Connaissances des besoins et des attentes des clients
 - Relation clients/fournisseurs
 - Gestion des stocks & effet Bulwhip
 - La distribution
- 4) Audit & diagnostic dans les domaines de la production
- 5) ERP, pilotage des flux ;
- 6) Modélisation et maîtrise des processus ;
- 7) Stratégie d'entreprise & SI ;

Méthode et organisation pédagogique :

- Cours magistraux illustrés par des cas concrets ou autres supports pédagogique ad-hoc ;

Présentation des études de cas et projets menés dans le cadre des 4 séances en classes de 40 élèves (1/2)

- 1) Etudes de cas fil rouge « de l'extraction minière à la livraison de poutres en béton »
- 3 groupes/séance
 - 2 x 6 heures
 - Séance découpée par 1/4 de journée comprenant :
 - un exposé didactique pour la salle entière (5 à 10')
 - un TD de 90' environ en sous-groupes de 6-7
 - une restitution en salle complète de 40
 - Outils mis en œuvre en TD : Brainstorming - Méthodes de résolution de problèmes (5M – 5P – Pareto - QQOCCCP) – Analyse de processus (SIPOC) – Analyse de risques (PMI) – Qualité – Transport et distribution

2) L'amélioration des performances opérationnelles en action

- 1 groupe/séance (RB)
- 1 x 6 heures
- Séance divisée en 3 parties :
 - Les grandeurs physiques utilisées en production : TD sur les temps de cycle, durées opératoire, le takt time, les calculs charge/capacité, le TRS
 - La value stream mapping (étude de cas « usine de robots de piscine » en sous-groupes de 6-7 élèves)
 - L'analyse de déroulement et le diagramme Spaghetti (études de cas en salle plénière)

3) Le management de la qualité

- 1 groupe/séance (NC)
- 1 x 6 heures
- Séance divisée en 3 parties :
 - L'audit interne d'une fonction de production (TD par sous-groupes de 6-7 élèves) : 1,5h
 - Les 5S appliqués à un service de maintenance (étude de cas) : 3h
 - La gestion de projet appliquée à la production avec mise en œuvre des outils de maîtrise des risques (TD par sous-groupes de 6-7 élèves) : 3h

4) La supply chain

- 1 groupe/séance (JG)
- 1 x 6 heures
- Séance divisée en 3 séquences :
 - La gestion des stocks : les leviers pour maîtriser les stocks en cas de baisse d'activité.
 - Les relations client/fournisseurs : impacts de taux de service et taux de qualité fournisseur médiocres.
 - L'amélioration continue appliquée à la Supply Chain Nespresso (étude de cas)
- Chaque séquence comprend une présentation de l'étude (15') – étude (2h) avec dossier à rendre – présentation des solutions envisageables (30').

Cours magistraux et conférence (promotion complète) (2/2):

La production industrielle – R. Brigaud (1h)

Le Lean Manufacturing – R. Brigaud (1h)

La Supply Chain – Jonathan Ganivala (2h)

Architecture et schémas directeur des systèmes d'information – Nicolas Daclin & Grégory Zackarewicz (3h)

Acquis d'apprentissage visés :

Acquérir les principales méthodologies de production industrielle :

- Méthodes de résolution de problèmes (5M – 5P – Pareto - QQQCCP) – Analyse de processus (SIPOC) – Analyse de risques (PMI) – Qualité – Transport et distribution ;
- Amélioration des performances opérationnelles (les temps de cycle, durées opératoire, le takt time, les calculs charge/capacité, le TRS) ;
- La value stream mapping ;
- L'analyse de déroulement et le diagramme Spaghetti ;
- Le management de la qualité (L'audit interne d'une fonction de production, Les 5S appliqués à un service de maintenance, La gestion de projet appliquée à la production avec mise en œuvre des outils de maîtrise des risques ;
- La supply chain (gestion des stocks, relations clients fournisseurs, l'amélioration continue appliquée à la supply chain).
- Savoir définir la notion de Système d'Information des Organisations (SIO) ;
- Savoir réaliser une analyse organique simple du SI ;
- Savoir réaliser le cahier des charges d'un besoin SI ;
- Connaître les concepts de base d'alignement stratégique de l'entreprise et de son SI.

Evaluation :

Evaluation basée sur les rapports des groupes d'élèves sur les études de cas et le projet fil rouge.

QCM : contrôle sur table de type questions/réponses de 30' ;

Présentations orales ou écrites (powerpoint) ;

Rapport de projet

Simulateur ERP.

Retour sur l'évaluation fait à l'élève : mise à disposition des corrections, consultation des copies etc :

La notation des projets et études de cas et est rendue dans un délai inférieur ou égal à 3 semaines.

Support pédagogique et références :

Méthode et organisation pédagogique (pour apporter des précisions si nécessaire selon les méthodes pédagogiques utilisées):

Modalité d'évaluation

Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :

N° indicateur	Indicateur
1	connaître les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux
2	Exploiter les savoirs théoriques et pratiques
3	Analyser, interpréter, modéliser, émettre des hypothèses, résoudre, faire preuve d'esprit critique et de raisonnement systémique

Répartition pour exemple le module de Mécaniques des milieux déformables

Matière	Contrôle	Coefficients	Type de notation	Indicateurs évalués	Chapitres
Etude de cas : Equilibrage d'une ligne de production et value stream mapping	Rapport	1	Groupe de 4 à 6	1, 2 & 3	Non pertinent
Etude de cas : Management de la qualité ; 5S, Management visuel, SAV	Rapport	1	Groupe de 4 à 6	1, 2 & 3	
Etude de cas : Supply chain	Rapport	1	Groupe de 4 à 6	1, 2 & 3	
Projet fil rouge « de l'extraction minière à la livraison de poutres en béton »	Rapport	1	Groupe de 4 à 6	1, 2 & 3	
TD e-prelude (ERP pédagogique) : étude de cas PICASO	Simulateur	1	Individuel	1 & 2	
Modélisation & maîtrise des processus	Rapport	1	Individuel	1 & 2	

Engagement de l'étudiant, éthique et professionnalisme

La démarche éthique est définie dans le règlement intérieur de l'établissement. Chaque étudiant s'engage à en prendre connaissance et à la respecter.

Obligation des cours (Selon l'article 5.3 du Règlement Intérieur, l'on peut définir la présence obligatoire ou non à certains exercices pédagogiques):

Nombre d'heures estimées de travail personnel (à évaluer selon le type de pédagogie utilisée): pour acquérir les compétences demandées, il est nécessaire que l'étudiant consacre minimum 45 min de travail personnel de compréhension et d'approfondissement par séance de cours.

Nombre d'heures estimées de préparation aux travaux dirigés (TD) :

Pénalité pour retard (Conformément à l'article 3.3 du Règlement de scolarité, les enseignants peuvent appliquer des pénalités en cas de remise tardive de rapport sans motif valable (la validité du motif est laissée à l'appréciation de l'enseignant).

Tout travail remis en retard sans motif valable peut être pénalisé de __ (à compléter par l'enseignant) point par jour de retard.

Équipe enseignante (présenter ici l'équipe enseignante, son expertise, ses coordonnées)

Nom	Domaine d'expertise	Courriel/Téléphone
Régis Brigaud	Lean management, Lean manufacturing	regis.brigaud@bluelean.fr / 07 50 92 35 62
Justine Ranc	ERP, Management	justine.ranc@gmail.com / 06 27 45 30.66
Sabine Pecastaing	Qualité, Management	sabine.pecastaing@gmail.com /
Jean-Claude Serrano	Qualité, Management	jeanclaude.se@free.fr / 06.35.29.43.18
Nicolas Daclin	Systèmes d'information, productique, ingénierie système	Nicolas.daclin@mines-ales.fr / 04 66 78 62 66
Grégory Zacharewicz	Systèmes d'information, productique, ingénierie système	gregory.zacharewicz@mines-ales.fr / 04 66 78 62 93
Nathalie Chaponnay	Qualité, Management, Lean	naly19@hotmail.fr / 06 61 95 51 45
Laurence Roasio	Résolution de problèmes, qualité	laurence@laurenceroasio.com / 06 62 32 17 08
Jonathan Ganivala	Supply chain	jonathan.ganivala@gmail.com / 06 95 42 24 21
Joëlle Durrheimer	Résolution de problèmes, qualité	joelle.durrheimer@orange.fr / 06 30 27 08 85