

PLAN DE COURS: Ingénierie des Logiciels

Said MEGHZILI

01/03/2022

Tables des matières

I. Informations sur le cours.....	1
II. Présentation du cours	1
III. Contenu	2
IV. Pré-requis	3
V. Visées d'apprentissage.....	3
VI. Modalités d'évaluation des apprentissages	4
VII. Activités d'enseignement-apprentissage.....	7
VIII. Alignement pédagogique.	9
IX. Modalités de fonctionnement	10
X. Ressources d'aide.....	11

I. Informations sur le cours

Institut des Sciences et de la Technologie

Département: MI

Public cible : 1^{ère} année Master, STIC

Intitulé du cours : Ingénierie des Logiciels

Crédit:05

Coefficient:03

Durée : 06 semaines

Horaire: Dimanche: 10h00-12h00

Salle: GS03

Enseignant :

Cours, TD et TP: Dr. Said MEGHZILI

Contact : par mail au s.meghzili@univ-mila.dz

Disponibilité :

***Au bureau* : Dimanche, lundi, jeudi de 11h00 -12h00**

II. Présentation du cours

L'IDM (Ingénierie dirigée par les modèles) est le domaine de l'informatique mettant à disposition des outils, concepts et langages pour créer et transformer des modèles. Ce que propose l'approche de l'ingénierie des modèles (IDM, ou MDE en anglais pour Model Driven Engineering) est simplement de mécaniser le processus que les ingénieurs expérimentés suivent à la main.

L'intérêt pour l'IDM a été fortement amplifié lorsque l'organisme de standardisation OMG (Object Modeling Group) a rendu publique son initiative MDA (Model Driven Architecture).

Ce cours vous permettra d'intégrer les principes de l'approche MDA pour le développement d'applications logicielles. Il présentera aussi un tour d'horizon des outils liés à MDA.

Il présentera les différentes étapes d'application du MDA et de la transformation de modèles.

Il vous permettra, également, l'acquisition des compétences en matière d'utilisation des méthodes formelles et l'IDM dans la conception des systèmes complexes tels que la conception des systèmes embarqués, avioniques...

III. Contenu

Le cours est scindé en cinq unités d'apprentissages, chaque unité d'apprentissage est traitée à travers des séquences pédagogiques permettant l'assimilation des concepts prévus, cette assimilation est consolidée par des activités d'apprentissages où ces notions sont mises en œuvre, c'est une des forces de ce cours. L'ensemble des unités d'apprentissage sont décrites ici, le plan détaillé du cours est disponible en accédant au cours en ligne.

a. Introduction au génie logiciel

Cette unité donne une introduction sur les composants du cycle de vie d'un logiciel ainsi que ses qualités attendues et les différents modèles de cycle de vie d'un logiciel.

b. Ingénierie Dirigée par les Modèles

Il s'agit de présenter les principes clés de l'IDM tels que le modèle, le méta-modèle et la transformation de modèles ainsi que l'approche MDA et la modélisation multi-paradigmes.

c. Transformation de Graphes

Cette unité présente les concepts de base de transformations de graphes ainsi qu'une étude de cas sur la transformation des modèles BPMN vers les Réseaux de Petri à l'aide de l'outil AToMPM.

d. Méthodes Formelles et ses Applications

Cette unité présente une méthode formelle « Réseaux de Petri » ainsi que la vérification formelle des transformations de modèles en utilisant le Model checker et les démonstrateurs de théorèmes.

e. Introduction à OCL

Dans cette partie il s'agit de présenter le langage OCL et ses concepts de bases.

IV. Pré-requis

Pour pouvoir tirer le maximum de ce cours il faut connaître :

- ✓ Notions sur le génie logiciel
- ✓ Concepts de base de la théorie des langages

U. Visées d'apprentissage

Le cours Ingénierie des Logiciels vise à :

- ✓ En termes de connaissances,
 - à vous apprendre les cycles du développement de logiciels.
 - à vous apprendre les principes de l'approche MDA pour le développement d'applications.
 - à vous apprendre les notions de base de la conception formelle des systèmes complexes.
- ✓ En termes de savoir-faire,
 - à vous réaliser des transformations de modèles basées sur la transformation de graphes.
 - Vous orienter vers la phase de validation et de vérification de systèmes complexes en utilisant de techniques formelles.
- ✓ En termes de savoir-être, vous apprendre à combiner des méthodes formelles et semi-formelles pour le développement de logiciels en toute sécurité.

VI. Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation finale se fait à travers:

- a. Un examen final sur table et qui porte sur tout ce que vous avez vu dans ce cours pendant le semestre, lors de cet examen, qui compte pour 60% de la note finale (figure 1), vous aurez

- ✓ À résoudre des problèmes similaires ou proches aux problèmes traités lors des TD , des TPs et des interrogations.
- ✓ À répondre à des questions de synthèse (via des QCM)
- ✓ À répondre des questions de réflexion. (vous serez entraînés à répondre à ce type de questions par les questions posées lors des TPs, des cours et lors des quiz qui vous seront proposés en ligne)

- b. Évaluation continue et régulières à raison de 40% restant, elle vous permet d'enregistrer des points tout au long du semestre, cette évaluation continue est réalisée par différentes formes, il s'agit :

- De la moyenne des notes des interrogations écrites,
- Des notes obtenues aux projets individuel et collectif
- De la moyenne des notes des TP.

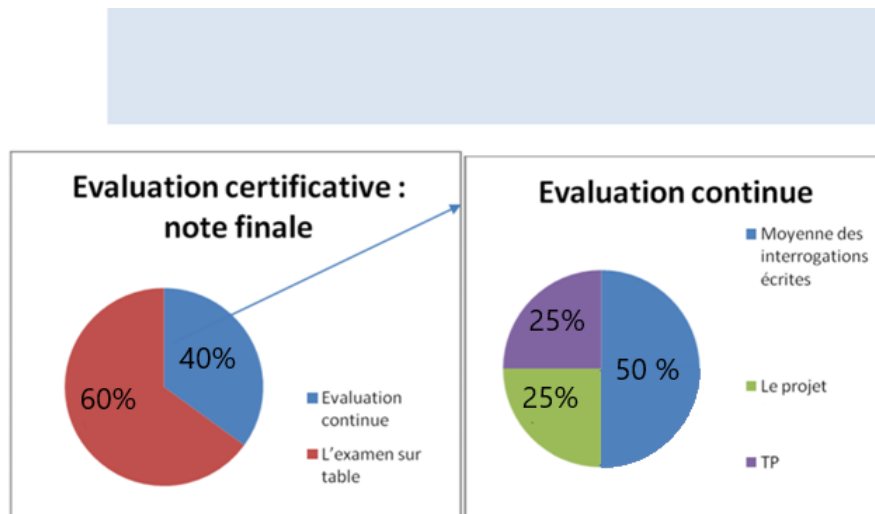


Figure 1: Modalités de l'évaluation

Voici comment se déroule l'évaluation continue:

- ✓ Des interrogations écrites de courte durée qui portent sur les concepts vus et qui seront prévues toutes les semaines, soit 2 interrogations/semestre.

- ✓ Le projet porte sur la transformation d'un modèle source en modèle cible basée sur la transformation de graphes et qui dont le thème vous sera attribué après 3 semaines, et évalué sur la base de la qualité de production et selon les critères suivants :
 - Respect de l'échéance.
 - La clarté du travail en considérant les étapes suivies pour l'aboutissement au résultat attendu et qui peut être pertinent en suivant les consignes données.
- ✓ Les Tps programmés chaque semaine, à raison de 8 TPs par semestre, qui vont traiter chaque point vu pendant le cours, le TP se divise en deux parties, une partie théorique à préparer à domicile et une partie pratique à réaliser au labo, l'évaluation du TP est basée sur la préparation de la partie théorique, la réponse aux questions posées pour expliquer les résultats obtenus au labo, le compte-rendu qui résume la partie théorique et la partie expérimentales.
Un examen TP est envisagé à la fin du semestre et qui traite l'ensemble des points traités pendant le déroulement des TPs.

**LA NOTE FINALE QUI ASSURERA LA RÉUSSITE DE CE COURS DOIT
ÊTRE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 10**

- c. Évaluation formative est assurée à travers des activités ponctuelles (à distance et en présentiel) pour vous aider à réussir votre examen final, elle ne compte pas pour des points.

La consultation de la version légère qui contient un ensemble de questions servant comme test de votre compréhension.

- ✓ Tous les quiz réalisés sont suivis par un feedback servant soit à vous permettre de passer à l'unité suivante, soit à revoir l'unité.
- ✓ Un examen blanc, définissant une épreuve analogue à celle de « l'examen sur table », cet examen blanc est un ensemble de questions englobant tous les éléments vus dans le cours et le feedback est affiché à la fin du test afin de vous orienter vers le point à revoir.

En présentiel

La présence au cours vous permet de tirer profit du débat initié par des questions, des échanges et des interactions entre vous ce qui aide à mieux comprendre les concepts donnés et cerner le sujet en question.

Le tableau 1 résume l'ensemble des évaluations envisagées pendant le semestre

Tableau1 : Types et modalités d'évaluation du cours Ingénierie des logiciels

Type d'évaluation	Période de l'évaluation	Modalité de l'évaluation	Objectifs de l'évaluation
Diagnostic	Au début du cours	test des pré-requis	Quiz en ligne. Pour tester vos connaissances préalables permettant le bon suivi du cours et pour une orientation en cas d'échec.
Formative	Pendant le semestre	Activités d'apprentissage	Questions orales. Pour tester vos connaissances acquises nécessaires au bon déroulement de l'unité d'apprentissage.
			Exercices d'application. Pour permettre la mise en relation entre les connaissances acquises et leurs applications.
			Quiz en ligne. Pour développer votre autonomie quant à la réalisation des exercices ce qui permet de détecter vos lacunes par vous même et corriger vos points faibles avant de passer à la prochaine unité d'apprentissage.
Sommativ	Pendant le semestre	Activités d'apprentissage	Interrogations de courte durée. Pour vous préparer à l'examen final.
			Projet individuel TP Pour développer votre autonomie et vous préparer à la réalisation d'un grand projet qui sera collectif.
			Projet collectif. Pour développer l'aspect professionnel et mesurer votre attitude quant au travail d'équipe (l'esprit organisationnel, mutualisation des travaux, respect des points de vu, travail collaboratif....)
Certificative	A la fin du semestre	Examen sur table Exercices et éventuellement des questions de cours Pour la prise de décision quant à la validation du cursus.	
		Examen TP individuellement Une transformation d'un modèle source vers un modèle cible en utilisant l'outil AToMPM La note de l'examen TP intervient dans le calcul de la note finale du TP	

VII. Activités d'enseignement-apprentissage

Afin que vous puissiez assimiler les concepts de l'ingénierie des logiciels, le cours propose plusieurs méthodes ayant leurs spécificités et leurs avantages.

En présentiel :

- ✓ Les savoirs sont transmis à travers un cours magistral, j'attends de votre part une prise de note qui vont vous servir à maîtriser les concepts indispensables à la réalisation des activités d'apprentissage proposées pendant la séance.
- ✓ Vous êtes également invités à participer à des débats, initiés par des questions posées sur la séquence pédagogique en cours, sans aucune forme d'évaluation, dans le but de développer des échanges entre vous, je vous invite à participer librement à ces débats en proposant des réponses aux questions posées afin de mobiliser vos connaissances, de comparer vos points de vue et d'en tirer des bénéfices pédagogiques de ces échanges.
- ✓ Des travaux dirigés sont programmées à la fin de chaque chapitre afin que vous puissiez vérifier votre capacité à mobiliser les savoirs dans la résolution des exercices et les problèmes proposés.
- ✓ Des projets individuels vous seront proposés, ils vous permettront de développer votre autonomie et votre réflexion quant à la conception et la vérification des systèmes réels en utilisant les réseaux de Petri.
- ✓ Des TP sont programmés afin de vous entraîner à mobiliser toutes les notions théoriques présentées, ils vous permettent également de vous familiariser avec les outils de transformation de modèles comme AToMPM ainsi que les outils de vérification de systèmes.
- ✓ Des projets collectifs sont également proposés permettant de réaliser des transformations de modèles, le projet collectif va vous aider à développer vos compétences quant au travail d'équipe qui vous permet d'échanger vos idées afin d'assurer la qualité de votre production et de développer des aptitudes de collaboration qui seront utiles dans votre vie professionnelle.

A distance:

Vous êtes appelés à:

- ✓ Participer au forum intitulé « *débat* » qui se trouve au début de la section contenant le chapitre » en suivant le fil de discussion lancé par votre enseignant , une question est posée sur le forum au début de chaque chapitre et autour de laquelle un débat doit se construire, en répondant, en prenant connaissance des réponses des autres, en les analysant, en comparant vos réponses afin de déduire vos lacunes. C'est une méthode qui espère vous aider au développement de votre réflexion et à la prise de conscience de votre progression
- ✓ Consulter la version légère du cours (version SCORM) qui vous aide à organiser vos prises de notes en présentiel, cette version légère contient également des activités d'apprentissage insérées dans les différentes séquences pédagogiques.
- ✓ Faire le quiz, contenant différents types de questions (QCM, QCU, question à trou, ...), à la fin de chaque chapitre, ce qui devrait vous aider à faire une synthèse sur ce que vous avez appris et de détecter vos lacunes.
- ✓ Poser vos questions à propos du chapitre en cours sur le forum intitulé « *Posez ici vos questions* » et répondre à vos camarades, il s'agit d'encourager les échanges entre vous, de développer la métacognition et le conflit sociocognitif.

Le tableau 2 donne une vue globale des objectifs et de l'ensemble des méthodes qui viennent d'être présentées pour vous aider à comprendre pourquoi les méthodes sont pertinentes et complémentaires.

Les modalités	En présentiel	En ligne
Les savoirs	Le cours théorique en amphi Les débats en amphi La prise de notes	Les forums Les quiz Le cours en format SCORM
Les savoir-faire	Les TD Les TP Le projet individuel (présentation, consultation avec l'enseignant)	Le projet individuel (dépôt et interactions entre les pairs)
Les savoir-être	Les projets collectifs (présentation, consultation avec l'enseignant)	Les projets collectifs (dépôt et interactions entre les pairs)

VIII. Alignement pédagogique.

La compétence visée repose sur les trois piliers : savoir ; savoir-faire et savoir être tous ces piliers sont nécessaires et nécessitent des méthodes pour pouvoir les atteindre et des évaluations pour tester votre compréhension et se renseigner sur l'atteinte des objectifs.

Pour les savoirs incontournables, vous allez les acquérir via une méthode transmissive car c'est la méthode la plus efficace pour emmagasiner des connaissances et les concepts théoriques, des démonstrations vont vous aider également pour la mémorisation des concepts. Mais il ne suffit pas de les connaître, vous devrez aussi les comprendre, votre compréhension sera testée à travers des questions théoriques ainsi que des quiz en ligne et de simples exemples d'application.

Pour les savoir-faire, tels que la modélisation et la vérification d'un système, je vais vous mettre en situation d'application à travers des exercices et des problèmes à résoudre, vous allez travailler en collaboration et essayer de comparer vos résultats afin de tirer profit des échanges entre vous.

Les interrogations permettent de tester votre compréhension et assimilation quant à la maîtrise des concepts liés à l'application, ce qui va vous permettre de passer à un stade plus avancé dans vos apprentissages, il s'agit du transfert des acquis vers une application aux systèmes réels proches de la vie professionnelle.

Le savoir-être va vous permettre proposer de nouvelles approches qui combinent des méthodes formelles et semi-formelles pour le développement de logiciels sécurisés, vous allez être mis devant des projets collectifs nécessitant l'investissement de tous les concepts vus pour la proposition des règles de passage du modèle source vers le modèle cible (la sémantique de la transformation) ainsi que l'implémentation de cette transformation, vous allez travailler en groupe, organiser et présenter vos idées, l'évaluation porte sur les résultats obtenus et leur clarté ainsi que le respect des échéances.

IX. Modalités de fonctionnement

Le cours est organisé en :

- Séances théoriques afin de vous transmettre l'ensemble des savoirs permettant de cerner rapidement les définitions de base et les méthodes de travail à suivre pour le développement de logiciels basés sur des modèles.
- En séance de travaux dirigés (TD), présents après chaque unité d'apprentissage (chapitre), afin que vous puissiez mobiliser les savoirs dans la résolution des exercices et des problèmes proposés.
- En séances de travaux pratiques afin de mobiliser les savoirs acquis dans la méta-modélisation et la transformation de modèles..

Le déroulement du cours est assuré en hybride, en présentiel (en classe) et à distance via la plateforme d'enseignement à distance qui va vous permettre, le cas échéant, de revoir ou d'approfondir les concepts vus en présentiel et de surmonter les difficultés rencontrées. C'est une condition pour pouvoir contribuer positivement à la réalisation des activités collectives et de réaliser les activités distancielles dans les limites des échéances communiquées.

En outre, cette stratégie de formation en hybride va vous permettre de rester en contact permanent avec votre enseignant et vos condisciples à travers les espaces de communication qui favorisent le travail collaboratif et l'interactivité étudiant/enseignant et étudiant/étudiant.

Le dispositif en ligne contient des espaces pour:

- ✓ Télécharger les différents chapitres après l'échéance programmée pour la réalisation du quiz en ligne.
- ✓ Déposer votre projet individuel dans l'espace approprié.
- ✓ Déposer votre projet collectif dans l'espace approprié

X. Ressources d'aide

Des ressources sont mises à votre disposition sur la plateforme :

- ✓ **Le manuel d'utilisation du logiciel AToMPM: cette ressource est indispensable car vous allez l'utiliser pour pouvoir réaliser vos TP.**
- ✓ **Le lien vers la page web AToMPM.**