



UNIVERSITÉ  
**LAVAL**

Département des sciences géomatiques  
Faculté de foresterie et de géomatique



# PLAN DE COURS

## *PROGRAMMATION WEB ET MOBILE D'APPLICATIONS GÉOMATIQUES*

Cours: **GMT-7021**

Structure: **2-0-3-4**

Nombre de crédits: **3**

Trimestre: **Hiver 2013**

Professeurs : **Thierry BADARD (resp.)  
& Frédéric HUBERT**

### 1. DESCRIPTION DU COURS

Ce cours est centré sur les concepts fondamentaux, les démarches de développement et les bases technologiques nécessaires pour assurer la réalisation efficace d'applications web et mobiles s'appuyant sur des données spatiales. Le but n'est pas ici de voir comment il est possible de réaliser une application sur le web ou à destination de clients mobiles à l'aide d'un logiciel SIG classique, i.e. en utilisant les outils graphiques et autres boîtes de dialogue mis à disposition par de tels logiciels, mais bien plutôt d'investiguer les possibilités offertes par les différentes technologies et interfaces de programmation, mises à disposition par les logiciels SIG ou les autres outils, propriétaires ou open source, permettant de stocker, gérer, traiter, diffuser de l'information géographique et qui rendent ainsi possible la réalisation efficace et performante, de façon programmatique, d'applications géospatiales riches et avancées, à destination de clients mobiles, exploitant l'information de localisation d'un usager nomade et/ou réparties/distribuées sur Internet.

Les **cours théoriques** doivent permettre à l'étudiant(e) de comprendre les enjeux méthodologiques et technologiques que pose le développement d'applications géomatiques web et mobiles et de maîtriser un certain nombre d'outils, de techniques et de technologies, basées notamment sur les langages de programmation Java, C#, JSP, PHP et ASP, ainsi que le formalisme de modélisation UML, pour être à même de réaliser de telles applications.

Ce cours sera ainsi l'occasion pour l'étudiant(e) de :

- Parfaire sa maîtrise des outils de développement logiciel classiques (IDE, AGL, modeleur UML, gestionnaire de projet, conception d'interface, etc.)

- Découvrir et mettre en œuvre un certain nombre de technologies et d'interfaces de programmation logicielle (API) avancées : services web normalisés de diffusion et de traitement de données géospatiales, chaînage et orchestration de services, cadres de publication avancés de données spatiales dans Internet, frameworks AJAX pour des applications cartographiques plus légères et interactives, développement d'applications cartographiques ou tenant compte de la localisation sur terminaux mobiles (PDA, smartphones, téléphones cellulaires, TabletPC), etc.
- Réaliser le développement complet d'une application géomatique web et/ou mobile depuis sa phase de conception/modélisation, jusqu'à son déploiement en passant par son développement informatique

En complément, les **exercices de laboratoire** offrent la possibilité à l'étudiant(e) d'expérimenter chacun de ces points à travers la conception et l'implantation de petites applications didactiques et guidées, s'appuyant sur des données géospatiales. Ces exercices sont complétés par l'élaboration d'un **projet de conception et de développement d'application** personnel.

## 2. FONCTION DU COURS

Ce cours a pour but de permettre à l'étudiant(e):

- d'approfondir les différents aspects du développement informatique d'applications géomatiques web et mobiles en considérant les plus récentes avancées conceptuelles et technologiques des technologies de l'information géographique.
- de comprendre pleinement comment le processus de réalisation d'applications réparties, distribuées et mobiles s'appuyant sur des données géospatiales s'effectue véritablement au sein des organisations.

## 3. OBJECTIFS DU COURS

A la fin du cours, l'étudiant(e) aura satisfait aux objectifs généraux suivants :

- 1-Acquérir une connaissance de la problématique d'un domaine d'application des sciences géomatiques en plein développement.
- 2-Acquérir un esprit scientifique par l'apprentissage des méthodes, des concepts de base et des principes fondamentaux propres à l'un des domaines des sciences géomatiques.
- 3-Acquérir une certaine autonomie et maturité intellectuelles.

Par ailleurs, il (elle) aura atteint les objectifs particuliers suivants :

- 1-Apprendre les principes, les concepts technologiques et les techniques spécifiques au développement d'applications web et mobiles s'appuyant sur des données géospatiales.
- 2-Comprendre la démarche de conception et de réalisation d'une application géomatique mobile, répartie ou distribuée sur le web.
- 3-Assumer la responsabilité et la réalisation d'un projet concret de développement.
- 4-Apprendre les principes de base relatifs à la programmation J2EE (Servlet, EJB, et JSP), PHP, ASP, J2ME, .Net mobile et de services web.

## 4. CONTENU DU COURS

Le contenu détaillé du cours de même que les différentes périodes et les intervenants sont présentés dans le tableau ci-dessous.

<b>SEMAINE</b>	<b>CONTENU DES SÉANCES</b>	<b>INTERVENANTS</b>
Semaine 1	<b>Présentation du plan de cours, du site web du cours et des livrables attendus</b>	T. Badard et F. Hubert
Semaine 1	<b>Cours</b> : Technologies pour réaliser des applications géospatiales communicantes – Architectures Web, J2EE et Servlets	T. Badard
Semaine 1	<b>Laboratoire 1</b>	T. Badard
Semaine 2	<b>Cours</b> : Technologies pour réaliser des applications géospatiales communicantes – JSP et JavaBeans	T. Badard
Semaine 2	<b>Laboratoire 2</b>	T. Badard
Semaine 3	<b>Cours</b> : Services web de diffusion de données géospatiales et exploration d'une implantation open source	T. Badard
Semaine 3	<b>Laboratoire 3</b>	T. Badard
Semaine 3	<b>Finalisation du choix des sujets de projet par les étudiants</b>	T. Badard et F. Hubert
Semaine 4	<b>Cours</b> : Service Web de traitement – Pile SOAP/WSDL	T. Badard
Semaine 4	<b>Laboratoire 4</b>	T. Badard
Semaine 4	<b>Remise par les étudiants des descriptifs de projet</b>	T. Badard et F. Hubert
Semaine 5	<b>Cours</b> : Service Web de traitement – Spécification WPS et orchestration de services	T. Badard
Semaine 5	<b>Laboratoire 5</b>	T. Badard
Semaine 6	<b>Évaluation formative du cours</b>	T. Badard et F. Hubert
Semaine 6	<b>Cours</b> : Le langage PHP	F. Hubert
Semaine 6	<b>Laboratoire 6</b>	F. Hubert
Semaine 7	<b>Examen</b> (date exacte et lieu à définir)	T. Badard et F. Hubert
Semaine 8	<b>Semaine de lecture</b>	
Semaine 8	<b>Semaine de lecture</b>	
Semaine 9	<b>Cours</b> : ASP et ASP .Net	F. Hubert
Semaine 9	<b>Laboratoire 7</b>	F. Hubert
Semaine 9	<b>Remise par les étudiants des rapports d'avancement à mi-parcours de leur projet</b>	T. Badard et F. Hubert
Semaine 10	<b>Cours</b> : L'API PHP/Mapscript & notions de framework cartographique	F. Hubert
Semaine 10	<b>Laboratoire 8</b>	F. Hubert
29 mars – 1 <sup>er</sup> avril	<b>Congés de Pâques</b>	
Semaine 11	<b>Cours</b> : J2ME	T. Badard
Semaine 11	<b>Laboratoire 9</b>	T. Badard

Semaine 12	<b>Cours</b> : Google Androïd	T. Badard
Semaine 12	<b>Laboratoire 9 (suite)</b>	T. Badard
Semaine 13	<b>Cours</b> : .Net mobile	T. Badard
Semaine 13	<b>Laboratoire 9 (suite et fin)</b>	T. Badard
Semaine 14	Finalisation des derniers travaux et projets de session	T. Badard et F. Hubert
Semaine 15	<b>Évaluation sommative du cours</b> <b>Présentation des projets par les étudiants</b> (date exacte et lieu à définir)	T. Badard et F. Hubert

## 5. MÉTHODE D'ENSEIGNEMENT ET MODALITÉS D'APPRENTISSAGE

La matière est présentée aux étudiants(es) sous forme médiatisée, de démonstrations, d'instructions et par des exercices définis et progressifs.

En plus des cours et exercices, une documentation est offerte aux étudiants(es) sous forme de documents d'auto-apprentissage ainsi que l'accès aux équipements spécialisés.

Le cours est donné en ligne à raison de deux (2) heures de théorie et de trois (3) heures de laboratoire par semaine. Quatre autres heures par semaine devront être consacrées par l'étudiant(e) à la continuation des travaux de laboratoire s'il s'avérait qu'il ne les ait pas finis dans le temps imparti, aux lectures personnelles et à la réalisation du projet.

Afin de répondre aux différentes difficultés que pourrait rencontrer l'étudiant(e) ou aux questions qu'il (elle) pourrait se poser sur le cours et les laboratoires, ainsi que celles qui pourraient entraver le bon avancement de son projet, les enseignants seront joignables par courriel et via le logiciel gratuit de VOIP Skype (<http://www.skype.com>).

**Tous ces logiciels devront être installés et fonctionnels sur les postes des étudiants au début de la session.** L'étudiant devra de surcroît **disposer d'un casque avec micro** afin de pouvoir dialoguer en ligne au travers de ces outils avec les enseignants du cours. Les identifiants Skype des enseignants du cours seront donnés aux étudiants en début de session.

Les enseignants solliciteront à des moments jugés opportuns courant de la session, des rencontres individuelles en ligne avec les étudiants afin de faire le point sur l'avancement de leur projet de session. Les étudiants peuvent également solliciter par courriel la tenue d'une rencontre afin que les enseignants puissent répondre aux questions et aider à lever les difficultés pouvant éventuellement se faire jour dans le déroulement de leur projet.

Les cours et laboratoires d'une semaine sont généralement disponibles en ligne le lundi de la semaine. **Les laboratoires sont à rendre par les étudiants avant le mercredi à minuit, de la semaine suivante.** Les étudiants ont donc une dizaine de jours afin de réaliser le laboratoire de la semaine.

## 6. MODES D'ÉVALUATION DU COURS

### a) des étudiant(e)s:

- **Un projet de développement (50%)**

Les étudiants(es) seront évalués pour moitié sur la base d'un projet de développement géo-informatique **qu'ils devront mener seul**. Ils devront réaliser la modélisation, le développement informatique, la documentation, le test et le déploiement éventuel d'une application web ou mobile s'appuyant sur des données géospatiales. Ce projet devra mettre en œuvre pour une bonne part, les techniques et technologies ainsi que les concepts théoriques vus dans le cours.

Les sujets des projets devront être fixés **d'ici la fin de la semaine 3** (voir échéancier fourni à la section 4). L'étudiant(e) étant le porteur de son projet, il devra proposer un sujet. S'il advenait qu'aucun sujet, suffisamment conséquent ne soit trouvé durant ce délai, un sujet sera proposé à l'étudiant(e) et celui-ci devra réaliser le projet correspondant.

**A la fin de la semaine 4 de cours et de laboratoire** (voir échéancier fourni à la section 4), l'étudiant(e) devra remettre aux professeurs responsables du cours, un document de présentation préliminaire de son projet. Ce document de 5 pages maximum devra décrire précisément le projet, ses composantes et tâches associées, ses objectifs, les difficultés pressenties et une première analyse des technologies et outils que celui-ci va mobiliser ainsi qu'un échéancier de réalisation.

**A la fin de la semaine 9 de cours et de laboratoire** (voir échéancier fourni à la section 4), l'étudiant(e) devra remettre aux professeurs responsables du cours, un document de présentation de l'état d'avancement de son projet à mi-parcours. Ce document de 5 pages maximum là aussi, devra décrire précisément l'état actuel de son projet, les composantes et tâches associées accomplies et celles restant à faire, les objectifs atteints et ceux qui ne le sont pas encore, une analyse des technologies et outils que l'étudiant(e) a mobilisés et qu'il(elle) prévoit encore d'intégrer, les difficultés rencontrées et celles encore pressenties, une explication des solutions/simplifications/choix qu'il(elle) a opérés pour lever/contourner certaines difficultés et celles qu'il(elle) prévoit de mettre en œuvre pour atteindre les objectifs qu'il(elle) s'est fixé(e). Les impacts/conséquences de ces choix vis-à-vis des objectifs et de l'échéancier fixés initialement devront être également présentés clairement.

A la fin de la session, l'étudiant(e) devra non seulement remettre les codes sources et autres ressources nécessaires au bon fonctionnement de son application, mais devra de surcroît réaliser une présentation orale assortie d'une démonstration de son application durant la ou les dernières séances du cours, en fonction de l'effectif de la classe. L'ensemble des codes sources de son application, des ressources nécessaires à son fonctionnement et les transparents Powerpoint de la présentation sont à remettre par l'étudiant le jour de sa soutenance.

- **Un examen (20%)**

Cet examen se déroulera sur machine et avec pour seuls documents, les notes de cours (i.e. copie des transparents, des articles et des énoncés ou corrigés des laboratoires). Il prendra la forme du développement de façon individuelle, en séance et dans un temps limité d'une petite application géo-informatique. Les codes sources de l'application développée et les documents additionnels

éventuellement demandés durant l'examen, devront être remis à la fin de celui-ci par les étudiants. La plage de dates durant laquelle se tiendra l'examen est donnée dans l'échéancier fourni dans la section 4.

- Des exercices de **laboratoire** (30%), réalisés seul (ou en équipe de deux suivant le nombre d'étudiants)

Les étudiants(es) devront remettre 1) les codes sources et ressources liées (images, bibliothèques, etc.) des solutions aux exercices sous forme électronique, organisés de façon à permettre leur compilation et exécution rapide et facile que ce soit sous la forme d'un projet Eclipse ou par l'utilisation d'un script (type « Ant build file ») et 2) un rapport au format Microsoft Word précisant pour chaque exercice et/ou question, la réponse apportée par l'étudiant. Cette réponse peut-être la copie de tout ou partie du code source de telle ou telle classe ou ensemble de classes développées au sein du laboratoire pour répondre à l'exercice ou à la question. Une note descriptive des fichiers composants la solution développée et du fonctionnement des programmes pourra parfois être à fournir en fonction de la complexité des exercices et du nombre de ressources à mobiliser pour répondre adéquatement. Pour rappel, **les exercices d'un laboratoire d'une semaine donnée sont à rendre au plus tard le mercredi minuit de la semaine suivante.**

b) du cours:

- Discussion avec les étudiants(es) à la mi-session et à la fin de la session (évaluation formative),
- Évaluation officielle du Département: réalisée par l'intermédiaire de SEVE, le système d'évaluation de l'enseignement de l'Université Laval. L'évaluation devra être réalisée via le système de gestion des études, ADAGE (<http://www.ulaval.ca/adage>). La procédure à suivre est disponible sur le site web du Département des sciences géomatiques (<http://www.scg.ulaval.ca/page.php?nom=evaluation>).

## 7. EXIGENCES DE PASSAGE DU COURS ET NOTATION

Une note minimale de passage de 69% est exigée. Un maximum de 15% pourra être enlevé aux résultats des examens, laboratoires et autres travaux quant à la forme, le style, l'orthographe (1% par faute d'orthographe ou de style) et la propreté. La qualité de la présentation des différents travaux et documents remis devra donc être irréprochable.

Les notes qui sont compilées sur un total de 100 points sont traduites sous forme finale de la façon suivante :

Échelle des notes			
<b>A+</b> [90 – 100]	<b>A</b> [87 – 90[	<b>A-</b> [84 – 87[	<b>Réussite</b>
<b>B+</b> [81 – 84[	<b>B</b> [78 – 81[	<b>B-</b> [75 – 78[	<b>Réussite</b>
<b>C+</b> [72 – 75[	<b>C</b> [69 – 72[		<b>Réussite</b>
<b>E</b> [0 – 69[			<b>Échec</b>

## 8. REPRISE DES EXAMENS

Les seuls motifs acceptables pour s'absenter à un examen sont :

1. **incapacité pour l'étudiant de passer l'examen durant la plage horaire de cet examen**, à être mentionné comme tel par une convocation émise par une cours de justice ou par un billet précis du médecin (incluant les coordonnées de celui-ci), suite à une consultation médicale. Ce billet ou cette convocation doit être présenté à la direction de programmes de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycles du Département des sciences géomatiques qui le déposera au dossier de l'étudiant.
2. **décès d'un proche**, à être documenté par une preuve de décès de la personne et une lettre d'une tierce personne attestant du lien de parenté ou autre entre l'étudiant et la personne décédée. Ces pièces doivent être également présentées à la direction de programmes de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycles du Département des sciences géomatiques qui le déposera au dossier de l'étudiant.

Aucune justification d'absence reliée à des événements sportifs (sauf pour les athlètes du Rouge et Or, sur approbation **préalable** de la direction de programmes de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycles du Département des sciences géomatiques), à un travail, à un conflit d'horaire avec d'autres cours ou examens, à des horaires de voyage conflictuels (selon des billets d'avion déjà achetés par exemple), ou à des motifs religieux quelconques n'est acceptable. Les conflits d'horaire doivent être résolus au tout début de la session, avant la fin de la période de modification du choix de cours, **par l'étudiant lui-même**. Un étudiant inscrit au cours après cette date est réputé ne pas avoir de conflit d'horaire pour passer ses examens.

Toute absence justifiée à un examen entraîne l'obligation pour un étudiant de passer un examen de reprise. L'étudiant a l'**obligation de se rendre disponible à la date fixée par le(s) professeur(s) responsable(s) du cours pour effectuer l'examen de reprise** sans quoi il obtiendra la note zéro pour cet examen.

## 9. POLITIQUES SUR LES TRAVAUX

Dans le cadre d'un travail pratique individuel ou d'un examen, toute communication entre étudiants est strictement défendue.

Toute personne prise à plagier, à copier, à tricher, activement ou passivement, ou à contrevenir aux directives données dans le cadre d'un examen ou d'un travail noté et contributive à la note finale du cours, peu importe la pondération attribuée à l'examen ou au travail en question, fera face aux conséquences de ses gestes, qui peuvent aller jusqu'à l'exclusion de son programme de formation. Une politique stricte de tolérance zéro est appliquée en tout temps et sous toutes circonstances. Tous les cas seront référés à la direction du Département.

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 28 à 32 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté à l'adresse suivante : [http://www.ulaval.ca/sq/reg/Reglements/Reglement\\_disciplinaire.pdf](http://www.ulaval.ca/sq/reg/Reglements/Reglement_disciplinaire.pdf).

De surcroît, tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de :

- i) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

*Source: Commission de l'éthique de la science et de la technologie, La tricherie dans les évaluations et les travaux à l'université: l'éthique à la rescousse (rédaction: Denis Boucher), Québec, 15 mai 2009.*

Enfin, **tout travail non remis dans les délais prévus sera pénalisé de 20% des points accordés par jour de retard.** Soyez donc prévoyants !

## 10. NOTES DE COURS ET RÉFÉRENCES

Les notes de cours **obligatoires** sont constituées de présentations Powerpoint et d'articles téléchargeables, tous au format PDF, à partir du site web suivant :

<http://geosoa.scg.ulaval.ca> (rubrique Enseignement)

D'autres références bibliographiques complémentaires, **facultatives**, de même que des sites Internet pertinents pourront être suggérés lors des premières rencontres du cours.

Préparé par le Dr. Thierry Badard en janvier 2013.