



Syllabus Licence

Semestre 5

Spécialité : Webgis

Présentation du Cours

1. Description du cours

- **Code et Intitulé de l'UE** : DAS2185- Développements d'Applications SIG
- **Articulation pédagogique** : DAS2185-2 WebGIS & CAS2184-1 - Cartographie et Analyse multicritère (S4) & CAS2183-1 Outils SIG & CAS2183-2 Cartographie et Sémiologie graphique & BDG2184-1 Analyse et modélisation des données
- **Auteur:**
- **Mail :**
- **Téléphone :**
- **Démarche pédagogique** : Méthode expositive / par projet

- **Nombre de crédits équivalent dans la formation initiale : 3 ECTS**
- **Durée d'activité Enseignant : 36h**
- **Temps personnel de l'Étudiant : 39h**
- **Principal public cible : Étudiants en 3^{ème} année de Licence**
- **Type de Formation : Formation initiale**

2. Contexte et motivation du cours

Le WebGIS représente une révolution dans l'accès, le partage et l'analyse de l'information géographique. Alors que les SIG traditionnels étaient l'apanage d'experts sur des postes de travail isolés, le WebGIS démocratise la géolocalisation et rend les cartes interactives accessibles à tous, via un simple navigateur. Ce cours est motivé par la demande croissante du marché pour des compétences en développement et déploiement d'applications cartographiques en ligne, que ce soit dans les domaines de l'aménagement du territoire, de la logistique, de l'environnement ou de la civitech. Maîtriser le WebGIS, c'est maîtriser le langage de la géographie moderne.

3. Prérequis

- Avoir des connaissances des SIG, des modèles de données (vecteur, raster), des systèmes de coordonnées et projections ;
- Avoir une compréhension élémentaire de la logique algorithmique et /ou d'un langage de programmation (idéalement JavaScript) ;
- Avoir une compréhension du fonctionnement basique du web (clients/serveurs, navigateurs).

4. Objectif général du cours

Ce cours vise à donner les capacités à l'étudiant de réaliser une application WebGIS simple et interactive en intégrant des données spatiales.

Objectifs spécifiques

À la fin de ce cours, vous serez capables de :

- ✚ Comprendre l'architecture et les composantes d'une application WebGIS ;
- ✚ Maîtriser les principaux formats et standards d'échange de données géospatiales sur le web (GeoJSON, WMS, WFS) ;
- ✚ Savoir utiliser les principales API JavaScript de cartographie (Leaflet, OpenLayers) ;
- ✚ Installer PostgreSQL avec son extension PostGIS ;
- ✚ Installer Geoserver ;
- ✚ Être capable de créer des cartes interactives avec des fonds de carte multiples, des marqueurs, des popups et des contrôles utilisateur ;
- ✚ Savoir charger et styliser des données géographiques vectorielles issues de fichiers ou de services web (WMS/WFS).



5. Compétences opérationnelles visées

Les compétences opérationnelles suivantes sont attendues des participants après la formation :

- ✚ Développement front-end avec JavaScript,
- ✚ Utilisation de bibliothèques cartographiques,
- ✚ Manipulation de données GeoJSON ;
- ✚ Capacité à structurer un projet de développement WebGIS, à debugger du code, et à documenter son travail ;
- ✚ Analyser un besoin utilisateur et le traduire en spécifications techniques pour une application cartographique.

6. Modèle pédagogique

La formation se déroule en mode 100% distanciel et sera organisée en trois phases :

Phase 1- brainstorming et prise de contact : les apprenants et l'enseignant se rencontrent en ligne (selon les dispositions institutionnelles en vigueur), afin d'échanger sur leurs attentes mutuelles, et les modalités de la formation.

Phase 2 – Formation : c'est la formation proprement dite. Les apprenants auront accès aux ressources sur la plateforme sous différents formats (Pdf, Powerpoint, Web). Ils réaliseront des travaux dirigés/pratiques en lien avec leur projet en se basant sur des recherches, les leçons du cours, des lectures et des vidéos recommandées qui seront mises à leur disposition par l'enseignant. Les travaux sont réalisés soit individuellement, soit collectivement. Ils seront évalués par objectif et de façon quasi quotidienne, avant l'évaluation finale. L'assiduité des apprenants est vivement recommandée durant cette phase, en raison des soumissions des évaluations continues qui se font de manière synchrone, même si les énoncés sont toujours présentés aux apprenants au moins 24h avant l'échéance. Les travaux rendus sont évalués par leurs pairs et par l'enseignant à la fin de chaque leçon ou objectif. Un **score d'au moins 60% par évaluation doit être obtenu** pour s'assurer qu'un objectif est atteint. Cette phase durera au plus six (06) séances, soit une leçon par séquence d'apprentissage.

Phase 3 – évaluation : c'est la phase des devoirs et examens session 1 et session 2

En amont de chaque leçon (au moins 24h avant l'échéance), l'enseignant demandera aux étudiants de faire des recherches sur les consignes spécifiques. Et la synthèse de ces résultats sera soumise sur la plateforme en synchrone, c'est-à-dire pendant les séances d'interactions en ligne proposées par l'enseignant. Tous les apprenant(e)s sont invité(e)s à réaliser effectivement ces exercices qui seront notées et constitueront les évaluations continues. L'assiduité des apprenant(e)s est **exigée** durant cette phase.

7. Encadrement

L'encadrement est fait par l'enseignant ou tous autres enseignants commis à cette tâche. Pour la mise en œuvre de chaque leçon, nous aurons à utiliser :

- les plateformes du forum pour les séances asynchrones
- les salles de visioconférences pour les séances synchrones

8. Renseignements technologiques

Ce cours nécessite :



— Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification CC BY-NC-ND

Dr TOTO Zahui Marc

- un équipement informatique (Ordinateur) ;
- une connexion internet ;
- un des systèmes d'exploitation suivants : Windows, Mac OS, Android ;
- l'un des navigateurs suivants : Mozilla, Google Chrome ;
- Un compte sur les IA génératives suivantes ChatGPT, Deepseek.com Gemini, Scispace.com etc...

CONTENU DU COURS

Ce cours est structuré en six (06) leçons :

9. Plan du cours

SEANCE DE PRESENTATION DU CONTENU DE LA FORMATION ET PRISE DE CONTACT

Objectif : prise de contact + présentation du contenu de la formation

Résultat attendu : évaluation des prérequis et de la bonne compréhension des attentes des apprenants et du formateur

Durée : 1 heure

10. Structuration du cours

Leçon 1 : Fondamentaux des WebGIS : Principes, Architecture et Composantes clés

Objectif général : Être capable de comprendre les concepts fondamentaux, l'historique et l'architecture technique du WebGIS

Objectifs spécifiques :

- ✚ Comprendre les principes de base du WebSIG et son rôle dans la diffusion et l'analyse des données géospatiales en ligne ;
- ✚ Identifier les composants essentiels d'une architecture WebSIG (serveur cartographique, base de données spatiale, client web) ;
- ✚ Expliquer les différences entre un SIG classique et un WebSIG en termes d'accès, d'interactivité et de partage des données ;
- ✚ Explorer les principales technologies et standards utilisés dans le développement d'applications WebSIG (HTML, JavaScript, Leaflet, OpenLayers, GeoServer, etc.).

Activités d'enseignements : Support de cours et vidéo récapitulative de la leçon

Activités d'apprentissage : Exercices à trous, QCM, et vidéo de remédiation

Durée : 01h30

Leçon 2 : Conception d'un projet WebSIG et préparation des données

Objectif général : Être capable de structurer méthodologiquement un projet WebSIG, depuis la définition des besoins jusqu'à la préparation rigoureuse des jeux de données géospatiales.

Objectifs spécifiques :

- ✚ Élaborer une fiche de spécifications succincte pour un projet WebSIG ;
- ✚ Organiser des données géospatiales hétérogènes (vecteur, raster, tabulaire) à partir de sources variées ;
- ✚ Mettre en œuvre un workflow de préparation des données dans un logiciel SIG ;



- ✚ Concevoir le modèle logique de la base de données en définissant une structure cohérente et normalisée pour l'importation dans PostgreSQL/PostGIS.

Activités d'enseignements : Support de cours et vidéo récapitulative de la leçon

Activités d'apprentissage : Exercices à trous, QCM, mise en situation et vidéo de remédiation

Durée : 01h30

Leçon 3 : **Mise en place de l'infrastructure de données avec PostgreSQL/PostGIS**

Objectif général : Être capable de maîtriser les opérations fondamentales d'administration d'une base de données géospatiale PostgreSQL/PostGIS.

Objectifs spécifiques :

- ✚ Installer un serveur de base de données PostgreSQL avec l'extension spatiale PostGIS ;
- ✚ Créer une base de données dédiée au projet WebSIG ;
- ✚ Importer des données géospatiales aux formats vectoriel et tabulaire dans la base de données en utilisant des outils appropriés ;
- ✚ Exécuter des requêtes SQL spatiales fondamentales (PostGIS).

Activités d'enseignements : Support de cours et vidéo récapitulative de la leçon

Activités d'apprentissage : Mise en situation

Durée : 01h30

Leçon 4 : **Connexion, Visualisation et stylisation avancée dans QGIS**

Objectif général : Être capable de se connecter à une base de données PostgreSQL/PostGIS depuis QGIS, d'appliquer une stylisation cartographique avancée et pérenne, puis de l'exporter dans un format standardisé (SLD) compatible avec un serveur de cartes.

Objectifs spécifiques :

- ✚ Établir une connexion stable et efficace entre le logiciel QGIS et la base de données PostgreSQL/PostGIS ;
- ✚ Concevoir une stylisation cartographique avancée ;
- ✚ Expliquer le principe des fichiers de style SLD ;
- ✚ Exporter un fichier SLD depuis QGIS pour chaque couche stylisée.

Activités d'enseignements : Support de cours et vidéo récapitulative de la leçon

Activités d'apprentissage : Mise en situation

Durée : 01h30

Leçon 5 : **Publication des Données via GeoServer : Services Web et Stylisation Serveur**

Objectif général : Être capable de publier des couches de données depuis une base PostgreSQL/PostGIS vers le serveur GeoServer.

Objectifs spécifiques :

- ✚ Configurer une "Store" de données dans GeoServer pour établir la connexion avec la base de données PostgreSQL/PostGIS ;
- ✚ Importer les fichiers de style SLD ;



- ✚ Configurer de manière différenciée les services WMS (Web Map Service) pour la visualisation des cartes et WFS (Web Feature Service) pour l'accès aux données brutes ;
- ✚ Analyser les URL des requêtes WMS/WFS générées par GeoServer ;
- ✚ Tester l'intégration d'une couche WMS dans un client léger pour valider la publication.

Activités d'enseignements : Support de cours et vidéo récapitulative de la leçon

Activités d'apprentissage : Mise en situation

Durée : 01h30

Leçon 6 : Développement de l'Application Cartographique avec Leaflet : Interfaces

Utilisateur et Administration

Objectif général : Être capable de finaliser et déployer une application WebGIS complète et professionnelle avec Leaflet.

Objectifs spécifiques :

- ✚ Créer une page web utilisant l'extension 'qgis2web' ;
- ✚ Expliquer la compréhension de la logique du système ;
- ✚ Écrire une page HTML simple avec Leaflet pour afficher des cartes avec fond de plan au choix ;
- ✚ Utiliser Leaflet pour accéder à d'autres sources de données.

Activités d'enseignements : Support de cours et vidéo récapitulative de la leçon

Activités d'apprentissage : Réalisation de projet

Durée : 01h30

Résumé de la structure du cours :

Leçon 1 : Fondamentaux des WebGIS : Principes, Architecture et Composants clés

Leçon 2 : Conception d'un projet WebSIG et préparation des données

Leçon 3 : Mise en place de l'infrastructure de données avec PostgreSQL/PostGIS

Leçon 4 : Connexion, Visualisation et stylisation avancée dans QGIS

Leçon 5 : Publication des Données via GeoServer : Services Web et Stylisation Serveur

Leçon 6 : Développement de l'Application Cartographique avec Leaflet : Interfaces

Utilisateur et Administration

11. Activités à réaliser :

Par l'apprenant :

- 1- Se présenter dans le forum en indiquant : **nom**, **prénom**, motivations pour suivre la formation ;
- 2- Il devra préciser ses attentes à la fin du cours au regard des compétences opérationnelles énumérées ;



- 3- Prendre connaissance des consignes d'apprentissage et les respecter ;
- 4- Prendre connaissance du syllabus
- 5- Télécharger obligatoirement et consulter les contenus sur la plateforme ;
- 6- Déposer obligatoirement les devoirs de maison et examen dans les délais (une évaluation non faite se verra attribuer la note de 00/20)
- 7- Participer activement au forum dédié à la leçon pour poser des questions sur la leçon ou réponse aux questions posées par vos pairs sur des questions spécifiques ;
- 8- Participer aux activités de visioconférence pour poser des questions ou échanger avec l'enseignant sur des questions spécifiques
- 9- Répondre aux exercices d'autoévaluation dans le module ;
- 10- Réaliser l'exercice de réflexion ;
- 11- S'impliquer dans les travaux ;
- 12- Faire des recherches avec les mots clés des objectifs avant chaque leçon ;
- 13- Consulter la relecture de chaque devoir de maison disponible après la fermeture.

Par l'enseignant :

1. Il présente les objectifs et l'intérêt du cours
2. Il est l'animateur du forum
3. Il initie des discussions sur le forum à travers des exercices
4. Il fait des exercices (QCM, Exercices à trous) d'application
5. Il programme les sessions de visioconférence
6. Il réalise une vidéo asynchrone récapitulative à la fin de chaque leçon
7. Il fait une analyse globale des réponses et attende des apprenants
8. Il présente et explique le contenu et le déroulement de la formation.
9. Il met à la disposition des apprenants un canevas de présentation des devoirs et de projets.
10. Il rappelle les dates de devoirs et d'examen
11. Il crée les devoirs et les examens pour évaluer les compétences des apprenants.
12. Il fait le rapport des activités réalisées par les étudiants

Par le tuteur si applicable, ou par le moniteur au cas échéant :

1. Il s'assure que les étudiants se connectent aux forums
2. Il s'assure que les étudiants ont accès aux ressources d'enseignement et d'apprentissage
3. Il rappelle les dates de devoirs
4. Il guide les étudiants dans l'exécution des activités d'apprentissage (TD et Travaux pratiques)
5. Il analyse les rapports concernant les étudiants pour faire un suivi pédagogique
6. Il analyse des statistiques de progression
7. Il fait les points réguliers avec rappel des attentes et retours sur les évaluations
8. Il donne des conseils sur l'organisation pour gérer les temps en distanciel ou en présentiel (si applicable)
9. Il sert d'écoute sur les difficultés rencontrées par les apprenants, et les soumet à l'enseignant

NB : En l'absence de tuteur ou d'assistant, l'enseignant est amené à assumer quasiment la responsabilité de tuteur selon les dispositions institutionnelles en vigueur.

CHRONOGRAMME DE COURS

Tous les enseignements et activités de ce cours seront programmés conformément au calendrier pédagogique.

MODALITES D'EVALUATION



— Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification CC BY-NC-ND

Dr TOTO Zahui Marc

L'évaluation repose d'une part sur des devoirs, sur des travaux pratiques (projets) et d'autre part sur un examen.

Les devoirs et les travaux pratiques sont programmés par l'enseignant selon la progression du cours.

L'examen final est programmé par l'enseignant à la fin du cours concernant la première session. Cette évaluation résume toutes les leçons du cours, et se fait exclusivement par projet soumis sur la plateforme de formation à l'enseignant. Puis, la seconde session est programmée par l'enseignant au moins trois semaines après la première session d'examen final, conformément au calendrier pédagogique, et en suivant la même méthodologie que l'examen de la session ordinaire.

MODALITE D'ADMISSION

Selon le scénario considéré, **seront déclarés admis tous les étudiants ayant une moyenne finale supérieure ou égale à 10/20**, au terme de toutes les évaluations calculées selon le principe de **40% pour les évaluations continue et 60% pour les évaluations finales**.

RESSOURCES WEBOGRAPHIQUES ET BIBLIOGRAPHIQUES INDICATIVES

Ouvrages de référence :

- Ball, J. E., & Bucher, D. J. (2016). Spatial Data Standards: From a Data Provider's Perspective. In Spatial Data Quality (pp. 25-38). CRC Press.
- Fu, P., & Sun, J. (2011). Web GIS : Principles and applications. ESRI Press.
- Gratier, T., Spencer, P., & Hazzard, E. (2015). OpenLayers 3: Beginner's guide. Packt Publishing.
- Ippolito, A. (2017). GeoServer Cookbook. Packt Publishing
- Kang-Tsung Chang (2019). Introduction to Geographic Information Systems (9th ed.). McGraw-Hill.
- Ménèse, M. (2021). Cartographie thematico-statistique avec QGIS. Éditions Territoriales.
- Open Geospatial Consortium (OGC). (2007). Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service (Version 1.1.1). OGC 05-078r4
- Open Geospatial Consortium (OGC). (s. d.). OGC Standards
<https://www.ogc.org/standards/>
- Open Geospatial Consortium (OGC). (2006). OpenGIS Web Map Service Implementation Specification (Version 1.3.0). OGC 06-042.
- OpenGeoEdu. (s. d.). GeoServer Tutorials
- PostGIS Project. (s. d.). PostGIS Documentation
<https://postgis.net/documentation/>
- PostgreSQL Global Development Group. (s. d.). PostgreSQL Documentation.
<https://www.postgresql.org/docs/>

