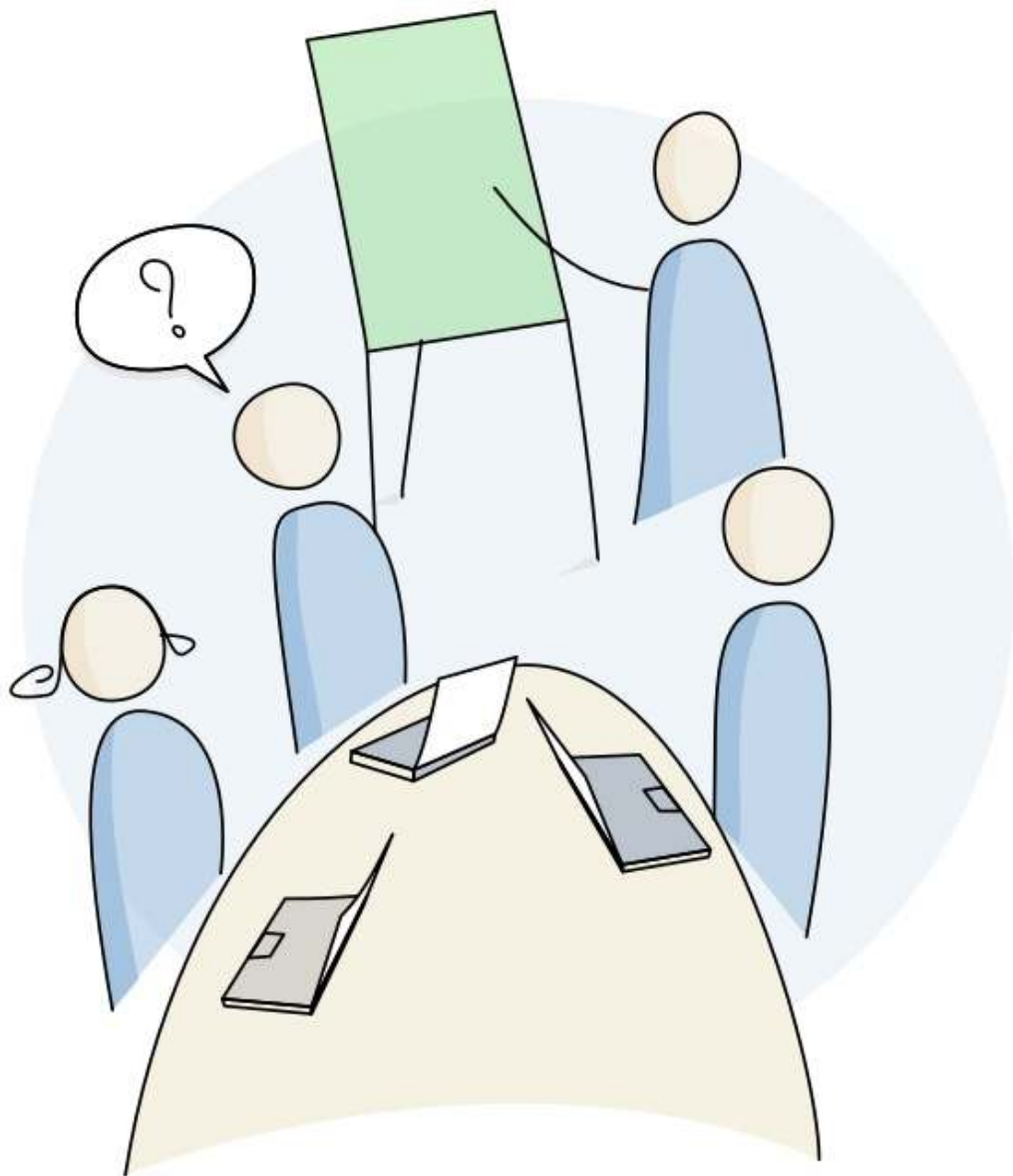




OSLANDIA



# CATALOGUE FORMATIONS 2021

# Catalogue de formation 2021

## Sommaire

Bases de données spatiales.....	7
Utilisateur QGIS.....	13
QGIS : usages avancés.....	18
Développement dans QGIS.....	24
Gestion de données 3D.....	30
Développement SIG web.....	34
Nuages de points et photogrammétrie.....	37
Traitement de données.....	40
Routing.....	44
DataScience.....	47
Informations pratiques.....	56
Calendrier des sessions inter-entreprises 2020.....	57
Les formateurs.....	58



OSLANDIA

# Témoignages clients

*« La formation était très bien construite et elle a répondu à mes attentes : formateur très pédagogue, mise en pratique tout au long de la formation, bon rythme entre moments de découverte, d'apprentissage et de pratique »*

”

“

*« Bonne pédagogie du formateur, spécialement pour reposer les bases d'un SIG et de son fonctionnement et nous faire réfléchir à nos problématiques métiers au regard de l'organisation d'un SIG »*

*« Nous avons pris le temps d'utiliser des données auxquelles nous sommes confrontés tous les jours et avons pu voir ce que nous pouvons en faire afin d'améliorer notre quotidien »*

”

“

*« Le support de cours HTML est très pratique pour suivre la formation et avoir des exemples de requête pour pouvoir s'en inspirer par la suite »*

*« Le formateur s'est adapté au niveau de chacun et nous a poussé à l'autonomie »*

”

“

*« Une formation qui s'est terminée avec un cas concret qui marche et qui peut servir de base à nos futurs développements »*

*« Une réponse précise et personnelle a été apportée aux besoins de chaque stagiaire »*

”

# Choisir les formations Oslandia

Depuis 2010, Oslandia est **un acteur de premier plan** des communautés géomatiques open source, proposant à ses clients son expertise forte et reconnue sur l'ensemble du cycle de vie des systèmes d'information, via des prestations de conseil, formation, développement et support.

L'activité de formation **est au coeur** des valeurs, de l'expertise et des pratiques d'Oslandia : la transmission et l'accompagnement de la montée en compétences de nos clients, afin de développer l'autonomie sur les technologies concernées, au service de projets plus robustes et efficaces grâce aux potentialités des systèmes d'information géographique.

Choisir les formations Oslandia c'est faire le choix de **formations sur mesure**, dispensées par des experts ayant développé une pédagogie singulière, alimentées par le croisement des besoins des utilisateurs et des communautés de développeurs, la connaissance pratique de nombreux cas d'usage sur des domaines métier variés.

Nos formations sont conçues avec le souci d'une **pédagogie active** mettant chacun de nos stagiaires en situation d'apprentissage tutoré.

Les formations d'Oslandia sont proposées de préférence en intra-entreprise, afin de s'adapter au maximum aux besoins réels de nos clients, de partir de leurs cas d'utilisation, données et contraintes organisationnelles propres.

En tant qu'organisme de formation agréé et Datadocké, vous pouvez bénéficier d'une prise en charge totale ou partielle par vos OPCO (Opérateurs de compétences).



# Formations en visioconférence

Lors de la crise sanitaire du COVID début 2020, Oslandia a pris la décision de transformer l'ensemble de ses formations présentielles en **formations en visio-conférence**, afin de répondre à ses clients en limitant les risques de contamination.

Forts de cette expérience réussie et encouragés par les **retours très positifs** de nos stagiaires, nous proposons désormais  **systématiquement** cette formule à nos clients. Rompus au travail à distance, que la société pratique depuis sa création il y a plus de 10 ans, avec une équipe distribuée sur toute la France, nous faisons bénéficier nos clients de notre expertise en conservant le souci de **qualité pédagogique** et de **sur-mesure** qui nous caractérise.

Nos formations sont donc adaptées pour trouver une organisation nous assurant de répondre de façon qualitative aux besoins de nos clients : les sessions en présence durent 2 à 5 jours d'affilée, tandis que les sessions en visio-conférence seront découpées en plusieurs demi-journées. Ce modèle permet notamment :

- De simplifier la **logistique** pour les stagiaires
- Une adaptation aux contraintes de **disponibilité** des stagiaires
- D'assurer un nombre plus important de **créneaux** disponibles
- Une grande **souplesse** dans le mode de fonctionnement
- Une **qualité pédagogique** maintenue
- Prise en main à distance, partage d'écran, sous-groupes, fluidité et simplicité

# Formations en visioconférence

*Si c'était à refaire : je referai la même chose.  
Je pense que nos sessions en visio ont été beaucoup plus productives pour moi que si nous avions fait la formation en présentiel*

”

“

*Entre les sessions, du travail à faire a été donné pour mettre en pratique le cours. Je ne l'aurai jamais fait aussi consciencieusement si la formation avait été sur 2 jours uniquement*

*Les partages d'écran permettent de plus facilement visualiser le contenu du cours ou de l'exercice car c'est affiché directement sur le laptop*

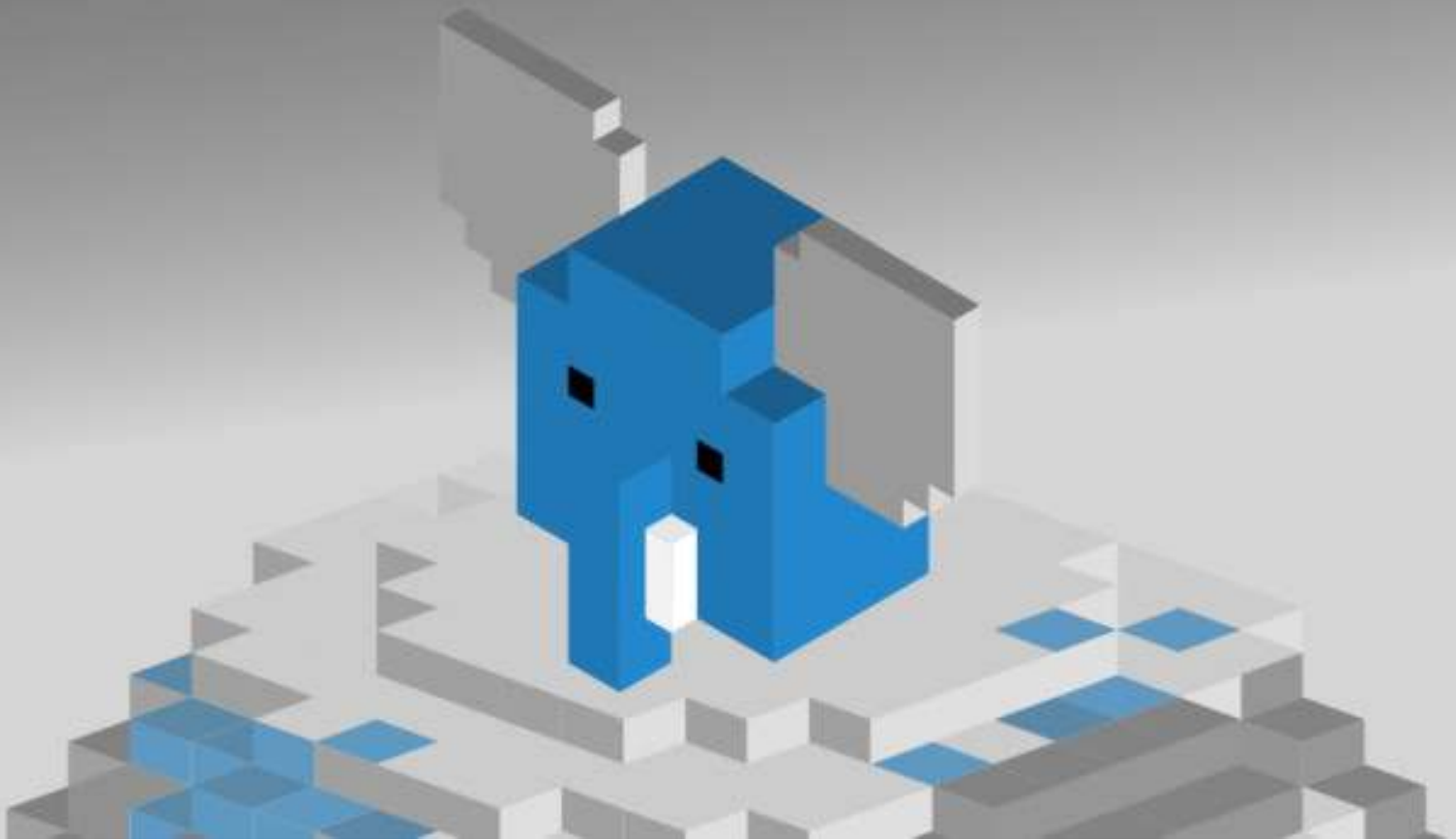
”

“

*Cela a permis plus d'interactivité*

*L'étalement des sessions permet de d'absorber plus facilement les connaissances tout en continuant son activité.*

”



# Bases de données spatiales

PGIS1 : PostGIS – Mise en œuvre

PGIS2 : PostGIS fonctionnalités avancées

PGIS3 : PostGIS raster

PGIS4 : PostGIS administration

PGIS5 : PostgreSQL/PostGIS core

SPA1 : Bases de données embarquées avec Spatialite

# PostGIS

## Mise en oeuvre

# PGIS 1

## 3 jours

### Synopsis

---

Cette session vous permettra d'installer, puis de **prendre en main** PostGIS dans ses principales fonctions de base.

Un focus particulier sera également placé sur les questions de **performance** et d'**administration** de ce SGBD spatial.

### Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités de PostGIS  
Être autonome dans l'importation des données, et l'écriture de requêtes spatiales  
Être conscient des principales problématiques de performance  
Être capable d'administrer de manière basique PostgreSQL/PostGIS  
Avoir une vision large de l'ensemble des capacités de PostGIS et modules associés

### Prérequis

---

Bon niveau en SQL

### Programme indicatif

---

#### Présentation de Postgis

#### Installation

#### Représentation de données spatiales

#### Les standards des bases de données spatiales

#### Les index spatiaux

#### Import/export de données spatiales

#### Différence entre opérateurs et fonctions spatiales

#### Les clients pour PostgreSQL

#### Requêtes spatiales basiques

#### Requêtes spatiales avancées :

Reprojection à la volée

Utilisation de jointures ou de sous requêtes

Interpolation linéaire (données routières ou hydrologiques)

Création et manipulation de géométries à la volée

#### Couplage avec QGIS pour la visualisation de résultat de requêtes

Perspectives et futurs développements



# PostGIS Fonctionnalités avancées

PGIS 2  
3 jours

## Synopsis

Cette session permet de continuer à progresser dans l'utilisation, l'optimisation et l'administration de cette base spatiale. Elle est avant tout destinée à des **utilisateurs avertis de PostGIS**.

Elle permet de tirer le meilleur parti de la puissance des fonctions spatiales de cet outil, de réécrire des requêtes pour optimiser de manière significative les performances, de mettre en place vos propres procédures stockées.

## Objectifs

Être capable d'utiliser les fonctionnalités spatiales avancées

Savoir utiliser les principaux mécanismes et méthodes d'optimisations

Connaître les spécificités d'administration d'une base de données spatiales

## Prérequis

Bon niveau en utilisation de PostGIS (voir PGIS1 : PostGIS Level 1)

Maîtrise d'un langage de programmation procédural

## Programme indicatif

### Architecture bas niveau de PostGIS

#### Analyse spatiale complexe

Requêtes spatiales avancées

Outils topologiques complexes

Validation et nettoyage topologique des données géographiques

#### Optimisation de requêtes spatiales

Comprendre le plan d'une requête SQL avec PostgreSQL

Analyse des performances des requêtes

#### Base d'administration

### Modèle relationnel

Spécificités du modèle PostgreSQL

Vérification de l'intégrité des données

Création dynamique de tables ou vues

### Architecture des bases de données

#### Bases de programmation en PL/PgSQL

Création de fonctions

Typage et affectation

Boucles et tests conditionnels

Utilisation de requêtes SQL

## Synopsis

---

Cette session vous permettra d'installer, puis de **prendre en main** PostGIS Raster dans ses principaux cas d'utilisation.

## Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités de PostGIS Raster, être autonome dans l'importation des données, et l'écriture de requêtes spatiales utilisant raster et/ou vecteur

Être conscient des problématiques de performance, coupler PostGIS Raster avec d'autres outils de visualisation

## Prérequis

---

PGIS1 : Le niveau PostGIS mise en oeuvre est recommandé pour cette session

## Programme indicatif

---

### Présentation et contexte

Rappel sur typologie rasters (orthophotos, multibandes, grid, TIN...)

Présentation PostGIS Raster, architecture, spécificité, historique

### Données

Utilisation de gdalinfo et de gdal\_translate

Loader raster2pgsql

Stockage (en base, ou sur le filesystem)

Métadonnées raster dans PostgreSQL/PostGIS

### Fonctions spatiales

Fonctions raster basiques disponibles

Traitements mixant raster et vecteur

Analyse géo statistique utilisant des grid raster

Conversions entre géométrie et raster

Considération sur les performances

### Outils de rendu et/ou de visualisation

Couplage avec MapServer (WMS et WCS)

Couplage avec QGIS

### Perspectives : futures fonctionnalités

## Synopsis

---

Cette session vous permettra d'aborder les principaux points, enjeux et notions liés à l'administration du couple PostgreSQL/PostGIS dans un contexte de production.

Cette session s'adresse **principalement à des DBA.**

## Objectifs

---

Connaître les principales notions liées à l'administration d'un serveur PostgreSQL/PostGIS

Savoir installer et configurer un serveur dans un contexte de mise en production

Être capable de gérer les principales tâches d'administration

## Prérequis

---

Bonnes notions en SQL 92

Notions d'administration d'un SGBD recommandées

## Programme indicatif

---

### Administration PostgreSQL

Installation et compilation  
Organisation du cluster PostgreSQL  
Création de base de données, utilisation de template  
Utilisation du client psql

### Administration des données spatiales

Installation et compilation de PostGIS et GEOS  
Catalogue PostgreSQL et PostGIS (geometry\_columns...)  
Schema PostgreSQL et données spatiales

### Gestion des logs

Mise en place de Logs systèmes  
Logs sur query et exploitation

### Gestion des droits et privilèges

USER, ROLE et GROUP  
Méthodes d'authentification et pg\_hba.conf  
GRANT et REVOKE

### Performances

Index Rtree et GIST  
Utilisation de CLUSTER  
postgresql.conf tuning  
Vaccum et autovacuum

### Backup et restauration

pg\_dump et pg\_dumpall  
Restauration à partir du WAL

## Synopsis

---

Cette session de formation vous permettra de disposer d'une vision claire sur l'architecture bas niveau de PostgreSQL, PostGIS et de GEOS, et vous permettra d'envisager des extensions de ce SGBD spatial et/ou de mettre en place vos propres plugins PostgreSQL.

Cette session est assurée par **un core développeur PostGIS**.

## Objectifs

---

Connaître les principes d'architecture bas niveau de PostGIS et GEOS

Être capable de rentrer dans le code existant de PostGIS

Être capable d'enrichir le code existant pour répondre à des besoins spécifiques

## Prérequis

---

Bon niveau en ANSI C

Aisance en environnement \*NIX

## Programme indicatif

---

### Architecture bas niveau de PostGIS et GEOS API PostgreSQL

#### Représentation interne des géométries

Rappels des représentations OGC SFS et ISO SQL/MM

Parseur EWKT, EWKB PostGIS

Structure interne parray

Le type Geography

Les types Curvillignes

Les représentations dans GEOS

### GEOS

Architecture interne de GEOS

API C et fonctions exposées depuis PostGIS

Représentation interne des géométries

Tour d'horizon des principales fonctions

### Scripts de compilation

Principales fonctions et lien avec le code bas niveau

### Test unitaires

### Documentation

DocBook

Génération d'un document PDF et XHTML

Lien avec la librairie Proj4 et les fonctions de projections

Les index spatiaux bas niveaux

Communauté de développeurs & conventions



# Utilisateur QGIS

QGIS1 : Introduction à QGIS

QGIS2 : Perfectionnement

QGIS3 : Dessiner avec QGIS

QGIS4 : Traitements SIG avec Processing

## Synopsis

---

Cette session vous permettra de découvrir et savoir **utiliser QGIS** (logiciel SIG bureautique open source) pour les tâches courantes.

Elle permet de manipuler, mettre en forme, analyser, éditer, exporter et imprimer des données spatiales.

## Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités de QGIS

Être autonome dans la manipulation courante des données

Réaliser des analyses thématiques

Réaliser les éditions de données simples

Exporter vos données

Mettre en forme et imprimer votre projet

## Prérequis

---

Base théorique des SIG (projections, formats, etc.)

## Programme indicatif

---

### Présentation de QGIS

#### Installation

#### Découverte de l'interface graphique de QGIS

#### Ajouter des données

#### Manipuler le système de projection

#### Maîtriser les outils de sélection

Sélection spatiale

Sélection attributaire

#### Découverte de la mise en forme dans QGIS

Utilisation de la symbologie des couches

Création des étiquettes

#### Réalisation d'analyse thématique via la symbologie

#### Exporter/Enregistrer sous d'autres formats

#### Découverte du composeur d'impression

Découverte de l'interface graphique

Manipulation des objets du composeur

Mise en forme des pages

Impression

## Synopsis

---

Cette session vous permettra de vous perfectionner sur QGIS pour devenir totalement autonome.

Elle permet de consolider les bases acquises lors de la formation QGIS1 et de découvrir les **fonctionnalités avancées des outils courants**.

## Objectifs

---

Maîtrise de l'import/export des données  
Édition et nettoyage de données  
Maîtrise des expressions  
Maîtrise de la symbologie avancée  
Maîtrise du composeur d'impression  
Utilisation des plugins pour enrichir le quotidien  
Maîtrise du gestionnaire de base de données

## Prérequis

---

Avoir suivi la formation QGIS1 ou utiliser QGIS régulièrement

## Programme indicatif

---

### Import/export des données

Transformation des données DAO - SIG  
Maîtrise des options avancées  
Export des projets

### Édition et nettoyage de données

Numérisation simple, numérisation avancée,

### Fonctionnalités CAD

Analyse et correction des géométries

### Calculateur d'expressions

Manipulation des principales expressions  
Expressions pour gérer la symbologie  
Expressions pour les étiquettes  
Expressions pour modifier la donnée

### Gestion avancée de la symbologie Gestion

### avancée des étiquettes

### Mise en forme conditionnelle

### Fonctionnalités avancées d'impression (rapports, atlas)

### Fonctionnement des plugins

### Aperçu des fonctionnalités 3D

### Manipulation des plugins conseillés

### QGIS en tant que gestionnaire de base de données

Découverte du plugin DB Manager  
Manipulation des différentes bases  
Import/export des données  
Utilisation de la console SQL

# Dessin : passer d'AutoCAD à QGIS

QGIS 3  
3 jours

## Synopsis

---

Cette formation s'adresse aux dessinateurs venant du monde de la DAO (en particulier AutoCAD) et devant utiliser QGIS pour livrer des données **conformes aux exigences modernes**.

Elle est également adaptée à toute personne souhaitant dessiner **de manière avancée** dans QGIS à l'image de ce que propose l'expérience d'un outil de DAO.

## Objectifs

---

Savoir dessiner avec QGIS ;

Import/export d'AutoCAD vers les formats SIG ;

Corriger les géométries et la topologie avec QGIS ;

Optionnel : topographie et QGIS.

## Prérequis

---

Connaissance basique d'AutoCAD

Aisance sur un poste informatique

## Programme indicatif

---

### DAO/SIG : différences et points communs

Calques (DAO) et Couches (SIG)

Organisation des dessins et des blocs

#### Dessiner avec QGIS

Création & modification de géométries

Modification avancée : prolonger/raccourcir, simplifier, rotation, etc. ;

Outils de dessin des formes géométrique : cercle, ellipse, rectangle, etc. ;

Numérisation avancée : renseigner les coordonnées, construire un point, angles communs, etc.

#### Accrochage et édition topologique

Accrochage : configuration et modes

Édition topologique

### Vérification de la géométrie et de la topologie

Plugins QGIS, boîte à outils des traitements

Vérificateur de géométrie

Vérificateur de topologie

#### Représentation de la donnée

Style et mise en forme des données (symbolologie graphique)

Composition et impression des plans.

#### Import/Export DAO/SIG

#### Topographie avec QGIS (option)

Intégration de plans dans QGIS (récolement / bornage / topographie) ;

Codification topographique

Comment compenser avec QGIS ?



# Traitements QGIS processing

QGIS 4  
2 jours

## Synopsis

---

Cette session vous permettra d'utiliser QGIS en tant qu'ETL (Extract/Transform/Load).

Elle permet de réaliser des **traitements avancés** sur vos données, de créer vos traitements personnalisés et de les réutiliser.

## Objectifs

---

Maîtriser l'outil de traitement de QGIS  
Utiliser QGIS en tant qu'outil d'ETL (Extract/Transform/Load)  
Utiliser les autres outils SIG OpenSource (Grass, Saga, GDAL/OGR, etc.)  
Créer graphiquement ses propres traitements

## Prérequis

---

Connaissance de QGIS, bon niveau en manipulation des données SIG

## Programme indicatif

---

### Principes généraux

Rappel du principe d'un ETL  
Découverte de l'interface de l'outil  
Paramétrage de l'outil

### Présentations des modules

Algorithmes  
Modèles  
Scripts

### Principaux algorithmes

#### Model builder

Conception graphique de ses algorithmes  
Importer/exporter ses modèles

### Travail en lots

#### Travaux pratiques

##### GRASS

Introduction à GRASS  
Découverte de GRASS standalone  
Édition des données GRASS dans QGIS  
Utilisation des outils GRASS dans la boîte de traitements QGIS (processing)

#### Aperçu des traitements en python et création d'algorithmes simples



## QGIS : usages avancés

QGIS5 : QGIS Server

QGIS6 : Conception d'applications métier avec QGIS et PostGIS

QGIS7 : Modélisation d'une base de données spatiale

QGIS8 : Modélisation et analyse spatiale avec GRASS GIS

QGIS9 : Administration d'un parc QGIS

## Synopsis

---

QGIS Serveur un **serveur cartographique** facilement configurable.

*Il réutilise la configuration QGIS Desktop afin de diffuser des données cartographiques via l'utilisation de standards OGC (WMS, WFS..).*

Cette session se propose de vous faire découvrir cet outil et comment le mettre en oeuvre **de manière efficace**.

## Objectifs

---

Comprendre les principes d'architecture d'un serveur cartographique.

Connaître les standards de l'OGC pour la diffusion de données.

Mettre en oeuvre un serveur QGIS selon son environnement.

## Prérequis

---

Savoir configurer un projet QGIS

Connaître les bases de données spatiales

Avoir des compétences de base en systèmes Linux

## Programme indicatif

---

### Introduction

Rappel des principes d'architecture client-serveur

Rappel des normes OGC

Présentation générale de QGIS Server et de ses fonctionnalités

### Configuration d'une stack complète

Configuration du serveur et du projet cible

Un exemple bout en bout avec OpenLayers

Les limitations (Note: problématiques des tuiles et symboles coupés)

### Déploiement d'un QGIS Server

Déploiement en local avec systemd

Déploiement classique avec Nginx/Apache

Encapsulation avec Docker

Déploiement sur une solution cloud

Comment tester les performances

### Option (1 jours supplémentaire)

Développement de plugins pour QGIS Server

# Conception d'applications métiers avec PostGIS et QGIS

QGIS 6  
3 jours

## Synopsis

---

Il s'agit dans cette formation de donner les bases de la **conception** d'une application métier qui se base sur PostgreSQL/PostGIS et QGIS.

On se place dans le contexte de l'utilisation d'une base de données, garante de la cohérence d'un modèle de données métier complexes.

QGIS est alors utilisé comme logiciel client privilégié pour la consultation et l'édition des données.

## Objectifs

---

Acquérir des outils pour formaliser un modèle métier

Savoir traduire un modèle métier en une base de données

Savoir configurer QGIS pour interagir efficacement avec cette base de données

## Prérequis

---

Être à l'aise avec l'écriture de requêtes SQL

Avoir des connaissances en Python

## Programme indicatif

---

### Rappels sur l'approche "base intelligente"

Vues

Vues éditables

Triggers

### Modèle de données complexe et QGIS

Configuration des relations entre couches

Utilisation des groupes de transaction

Déclaration des dépendances entre couches

### Rappels sur le requêtage SQL depuis QGIS

Gestionnaire de base de données

### Conception de formulaires dans QGIS

Alias

Les différents widgets d'édition

Contraintes

### Actions personnalisées

Appeler une fonction SQL depuis QGIS

### Personnalisation et packaging de QGIS

Menus et barres d'outils

Écran de démarrage

Profils et scripts de démarrage

# Modélisation de bases de données spatiales

QGIS 7  
3 jours

## Synopsis

---

Il s'agit dans cette formation de proposer des **bonnes pratiques** concernant la modélisation d'une base de données PostgreSQL/PostGIS répondant à des enjeux de représentation de la complexité d'un métier.

## Objectifs

---

Acquérir des outils pour formaliser un modèle métier

Savoir traduire un modèle métier en une base de données

Savoir configurer QGIS pour interagir efficacement avec cette base de données

## Prérequis

---

Être à l'aise avec l'écriture de requêtes SQL

## Programme indicatif

---

### Formalisation du modèle de données

Rappels schéma entité - relation  
Rappels UML  
Formes normales  
Clés primaires  
Notion d'invariant

### Modélisation par contraintes simples

Types de données disponibles  
Contraintes de clés étrangères  
Contraintes d'unicité  
Contraintes d'exclusion  
Contraintes personnalisées  
Contraintes avancées

Approche à base de vues de vérification  
Avantages et limites  
Approche par vues éditables et triggers  
Avantages et limites

### Applications

Maintien de la cohérence topologique d'un réseau linéaire

### Considérations sur les performances

### Évolutions du modèle dans le temps

Configuration de QGIS pour interagir avec une base de données spatiale

# Modélisation et analyse spatiale avec GRASS

QGIS 8  
3 jours

## Synopsis

---

GRASS GIS est le plus ancien des SIG OpenSource. Doté de **tous les algorithmes existants** sur la modélisation et l'analyse spatiale, il est particulièrement adapté aux ingénieurs et bureaux d'études.

La formation propose de découvrir ce logiciel et de le prendre en main en explorant la richesse de ses fonctionnalités.

## Objectifs

---

Découvrir et prendre en main GRASS GIS

Connaître les outils et algorithmes de modélisation d'analyse spatiale de GRASS

Réaliser des scripts python et GRASS

Intégration de GRASS dans QGIS

## Prérequis

---

Base théorique des SIG (projections, formats, etc...)

Des connaissances de python et QGIS sont un plus

## Programme indicatif

---

### Découverte de GRASS GIS

Concepts de GRASS (secteurs, régions, etc.)  
Notions de topologie  
Intégration, lecture et export de données  
Organisation des modules de traitements ;  
Visualisation des données 2D et 3D

### Manipulation de données

Données attributaires  
Traitements de géométrie vectorielle  
Conversion vecteur/raster  
Analyse spatiale Raster  
Analyse de réseaux et graphes  
Algorithmes métiers (bassins versants, masque

solaire, érosion, analyse urbaine, etc.)

### Utiliser GRASS GIS dans ses scripts

Initiation aux scripts python dans GRASS  
Utilisation de l'API Python de GRASS GIS avec les autres bibliothèques courantes (Numpy, Matplotlib)  
Intégration de GRASS GIS dans IPython  
NoteBook et Jupyter

### GRASS et QGIS

Intégration de GRASS GIS dans GIS  
Utilisation des algorithmes de GRASS GIS dans la boîte de traitements de GIS

# Administration d'un parc QGIS

QGIS 9  
2 jours

## Synopsis

---

Cette session vous permettra d'aborder QGIS **sous l'angle de l'administrateur** de parc SIG.

Elle permet de savoir configurer QGIS pour un parc d'utilisateurs, comprendre les solutions de maintenance de profil utilisateur, aborder la création et la mise à jour des packages d'installation, et identifier les extensions nécessaires à rendre QGIS simple et utilisable pour des non spécialistes.

## Objectifs

---

Comprendre les configurations des profils utilisateurs  
Paramétrer des profils par défaut  
Identifier les extensions, données, symboles, modèles de mise en page d'entreprise  
Comprendre l'installateur OSGEO4W et les possibilités de packaging sur mesure  
Comprendre les variables d'environnement liées à QGIS

## Prérequis

---

Base théorique des SIG (projections, formats, etc.)  
Formation QGIS introduction  
Maîtrise informatique minimale (variables d'environnement, profil utilisateur, logique de déploiement)

## Programme indicatif

---

### Présentation de QGIS en entreprise

#### OSGEO4W, l'installateur sur mesure

Les variables d'environnement QGIS / PostGIS  
Faire ses propres paquets d'installation

#### Découverte des options utilisateur

Récupérer des statistiques d'utilisation  
Découverte des macros de démarrage  
Paramétrer les systèmes de projection  
Diffusion de modèles de géotraitements

#### Remplacer le web pour 80% des utilisateurs :

Accès aux données d'entreprise  
Recherche de lieu  
Délimitation de zones d'intérêt

### Répondre aux usages de spécialistes

Ajouter des bibliothèques de traitement (dataviz, statistiques, logiciels tiers, ligne de commande)

Gestion des multiprofiles utilisateurs

#### Urbaniser les données de référence

#### Stratégies d'authentification

Fichiers de service postgresql  
Lien LDAP  
Base d'authentification  
Stratégies mixtes



# Développement dans QGIS

QGISDEV1 : Développement de plugins QGIS en Python

QGISDEV2 : Développement de plugins QGIS de traitement avec Processing

QGISDEV3 : Développement C++ pour QGIS

QGISDEV4 : Couplage de QGIS et des outils de simulation

QGISDEV5 : Construire son application web carto avec QGIS Server et QWC2



# Développement de plugins QGIS en python

### Synopsis

Cette session est dédiée aux **utilisateurs avancés** de QGIS.

Elle commence par les bases du langage de programmation Python et présente ensuite l'environnement de développement de QGIS, l'organisation du projet et du code de QGIS et PyQt, la bibliothèque sous-jacente à QGIS pour Python.

Elle permet de commencer le développement par un plugin simple pour finir sur des interfaces complexes.

Cette formation comporte une part importante de travaux pratiques menés sur des cas d'utilisation pertinents pour vous.

### Programme indicatif

Organisation du projet QGIS  
 Environnement de développement de plugins  
 Découverte de Python  
 Organisation du code de QGIS  
 PyQt  
     Principes généraux  
     Gestion du layout  
     Événements et signaux  
     Fenêtres de dialogue  
     Widgets  
 Organisation des plugins dans QGIS  
 Étude d'un plugin simple  
     Créer un nouveau plugin

### Objectifs

Connaître :

- l'environnement de développement de plugins Python pour QGIS
- l'organisation des plugins dans QGIS
- les bases de PyQt
- l'API QGIS pour Python

Savoir développer un plugin Python pour QGIS de A à Z

### Prérequis

Aisance en informatique

Connaissances en géomatique & bonnes connaissances de QGIS

Conseillé : connaissance d'un langage de programmation procédural (connaissance préalable de Python non nécessaire).

Ajouter le plugin a QGIS  
 Ajout de fonctionnalités  
 Créer un dépôt de plugins  
 Où trouver de la documentation ?  
 Revue de l'API QGIS Python  
 Utilisation avancée de PyQt  
     QtWebkit  
     QtDesigner pour créer des interfaces  
 Développement d'un plugin avancé  
     Création de l'interface  
 avec QtDesigner  
     Ajout de fonctionnalités

# Plugins QGIS de traitement avec Processing

QGISDEV 2  
3 jours

## Synopsis

---

QGIS Processing est le framework de QGIS regroupant **toutes les fonctionnalités de géotraitement**. Il peut être étendu avec vos propres traitements.

Cette formation commence par les principes de fonctionnement et montre ensuite la manière de réaliser une extension de QGIS Processing pour y intégrer de nouvelles capacités de traitement. Cette formation comporte une part importante de travaux pratiques basés sur vos cas d'utilisation.

## Objectifs

---

Maîtriser l'outil Processing de QGIS

Connaître les capacités d'extension de Processing

Savoir intégrer de nouveaux traitements dans QGIS Processing en Python

## Prérequis

---

Aisance en informatique

Connaissances en géomatique et de QGIS

Connaissances en Python

Conseillé : QGIS1 : Développement de plugins QGIS en Python (utilisateur)

## Programme indicatif

---

Rappels sur les fonctionnalités de traitement de QGIS

Présentation du framework QGIS Processing

Organisation du code de QGIS Processing

Exemple d'intégration de module de traitement dans Processing

Développement d'un nouveau module Processing encapsulant un exécutable

Développement d'un nouveau module Processing avec des calculs spécifiques

Interfaces graphiques évoluées pour les modules Processing

Notions juridiques sur les licences et conséquences techniques

Interface de configuration des modules Processing

Packaging et distribution de modules Processing

Évolutions et perspectives de Processing

# Développement C++ pour QGIS

QGISDEV 3

3 jours

## Synopsis

---

Cette session vous permettra d'apprendre à développer des **modules en C++ pour le SIG bureautique QGIS**.

Elle présente l'organisation du code de QGIS, puis Qt, la bibliothèque sous-jacente à QGIS pour les interfaces graphiques et met ensuite l'emphase sur le développement de plugins en C++.

Cette session s'effectue en environnement \*NIX (Unix/Linux). Pour une formation sous environnement Windows, nous contacter.

## Objectifs

---

Maîtriser l'environnement de développement de QGIS  
Connaître l'organisation des plugins dans QGIS  
Connaître les bases de Qt  
Découvrir l'API QGIS  
Savoir développer un plugin C++ pour QGIS de A à Z

## Prérequis

---

Connaissances en programmation C++  
Connaissances en géomatique  
Bonne connaissance de QGIS en tant qu'utilisateur  
Connaissances de base en système \*NIX

## Programme indicatif

---

### Organisation du projet QGIS

### Les outils du développeur

### Installation des outils

### Compilation et installation de QGIS

### Organisation du code de QGIS

### Qt

Gestion du layout

Événements et signaux

Fenêtres de dialogue

Widgets

### Organisation des plugins dans QGIS

Étude d'un plugin simple

Développement d'un plugin simple

Créer un nouveau plugin

Ajouter le plugin à QGIS

Ajout de fonctionnalités

Maintenir le plugin à jour

Créer un dépôt de plugins

### Où trouver de la documentation ?

### Revue de l'API QGIS

### Utilisation avancée de Qt

Webkit

QtDesigner pour créer des interfaces

### Développement d'un plugin avancé

Création de l'interface avec QtDesigner

Ajout de fonctionnalités

# Couplage de QGIS et des outils de simulation

QGISDEV 4  
3 jours

## Synopsis

---

Cette session est destinée à des utilisateurs de QGIS qui travaillent également avec des

**outils de calcul scientifique en simulation.**

Elle vise à fournir les concepts et outils nécessaires pour coupler efficacement les systèmes d'information géographique et les outils de simulation.

Elle met le focus sur les développements effectués sur QGIS pour supporter les formats utilisés pour la simulation : maillages, données temporelles, etc.

## Objectifs

---

Connaître les formats utilisés en SIG et en simulation

Connaître les capacités de QGIS à traiter des données de simulation

Comprendre les problématiques de performance

## Prérequis

---

Aisance en informatique

Connaissances en simulation et calcul scientifique

Connaissance de QGIS en tant qu'utilisateur

## Programme indicatif

---

Liens entre les concepts SIG et les concepts de simulation

Cas d'application de couplage QGIS – simulation

Types de données de simulation

Formats de données SIG et simulation

Gestion dans QGIS des données maillées

Représentation des données maillées

Géoréférencement de données de simulation

Gestion des données temporelles

- Animer les données
- Exporter les animations

Utilisation de base de données pour les données de maillage

Considérations sur les performances

Pistes pour les données 3D de simulation géoréférencées

Évolutions prochaines

# Construire son application web carto avec QGIS Server et QWC2

QGISDEV 5

3 jours

## Synopsis

---

QGIS Server est un **serveur cartographique facilement configurable**.

Il réutilise la configuration QGIS Desktop afin de diffuser des données cartographiques via l'utilisation de standards OGC (WMS, WFS..).

QWC2 est un **client web** permettant à QGIS de diffuser simplement les couches de son projet.

Cette session se propose de vous faire découvrir ces deux outils et la manière de les mettre en oeuvre de manière efficace.

## Objectifs

---

Comprendre les principes d'architecture d'un serveur cartographique.

Connaître les standards de l'OGC pour la diffusion de données.

Mettre en oeuvre un serveur QGIS selon son environnement.

Installer, configurer, customiser et déployer l'application qwc2.

## Prérequis

---

Savoir configurer un projet QGIS.

Connaître les bases de données spatiales.

Compétences de base en systèmes Linux.

Compétences en développement web (la connaissance de React et Redux est un plus).

## Programme indicatif

---

### Configuration d'une stack serveur complète

Installation, création et configuration du projet QGIS

Configuration et déploiement de QGIS Server

### Introduction à la configuration QWC2

Personnalisations simples (emprise au sol, vue initiale, fonds de plan, logo etc...)

Utilisation avancée de QWC2

### Présentation de la structure modulaire de QWC2

Écrire son propre search provider

Présentation des composants

Écrire ses propres composants



# Gestion de données 3D

PGIS6 : PostGIS 3D

ITW : Développement web 3D avec iTowns

CES : Développement web 3D avec Césium

## Synopsis

---

Cette session vous permettra de découvrir et de mettre en œuvre les fonctionnalités 3D disponibles dans PostGIS à partir de la version 2.1, et utilisant la bibliothèque SFCGAL.

Cette formation couvre l'installation de PostGIS 3D, l'import de données 3D et/ou la création de données 3D à partir de données SIG 2D, les traitements et fonctionnalités 3D disponibles, les spécificités et contraintes 3D, la visualisation avec QGIS 3D (plugin Horao).

## Objectifs

---

Savoir importer et exporter de la donnée 3D  
Savoir créer de la donnée SIG 3D, à partir de primitives 2D  
Être capable d'utiliser les fonctionnalités spatiales 3D de PostGIS (SFCGAL)  
Connaître les problématiques de performance liées à la 3D  
Manipuler les données 3D depuis QGIS 3D

## Prérequis

---

Bon niveau en utilisation de PostGIS

## Programme indicatif

---

### Contexte des fonctionnalités 3D dans PostGIS

Use cases

Standards OGC

### Présentation de PostGIS 3D

Types de données

Fonctions disponibles

### Import de données

Les formats de données 3D

Import de données dans PostGIS

### Création de données 3D

Extrusion et passage de 2D en 3D simple

Généralisation et passage de données 3D

(LOD 2) vers des données 2D (CityGML LOD 1)

Passage de données 3D simples vers des

données 3D avancées (LOD 3)

### Visualisation des données 3D

En 2D dans QGIS

En 3D dans Horao (Plugin QGIS)

### Analyse Spatiale

Distances 3D

Buffers 3D

Intersection 3D

### SQL Spatial avancé

Requêtes TIN/POLYHEDRALSURFACE

Utilisation de PostGIS rasters

### Export de données

### Notions de performances

### Conclusion et développements futurs

# Développement web 3D avec iTowns

ITW  
3 jours

## Synopsis

---

iTowns est une bibliothèque javascript basée sur WebGL implémentant une solution de visualisation de données spatiales 3D dans les navigateurs de façon native. Il permet la navigation immersive, la visualisation de nuages de points, d'objets mesh géoréférencés, de données géographiques 2D ou 3D.

Cette formation est destinée aux personnes souhaitant développer des **applications de visualisation de données géospatiales 3D**.

Site web iTowns : <http://www.itowns.fr>

## Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités de iTowns

Être autonome dans la mise en place d'une application basée sur iTowns

## Prérequis

---

Connaissances de base en SIG

Connaissances en programmation

Notions de Javascript

## Programme indicatif

---

### Rappels sur les technologies 3D

Frameworks Javascript

WebGL

Autres standards Khronos

Support des navigateurs

Types de données 3D

### Présentation du projet iTowns, cas d'utilisation

#### Les bases de iTowns

Vue 3D

Vue immersive

Navigation

#### Les données et leurs formats

Modèles 3D texturés

Images orientées

Point Clouds

Données vecteurs

### Mise en place d'un projet d'exemple

#### Programmation avec l'API iTowns

Architecture de l'application

Gestion de la caméra

Comportements dans iTowns

Utiliser THREE.js

#### Construction d'interfaces graphiques dans iTowns

Intégration de iTowns dans une application web

Contribuer à iTowns



# Développement web 3D avec Césium

**CES**  
**3 jours**

## Synopsis

---

Cesium est une bibliothèque javascript basée sur WebGL implémentant une solution de globe 3D dans les navigateurs de façon native.

Cette formation est destinée aux personnes souhaitant développer des **applications de visualisation de données géospatiales 3D**.

## Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités de Cesium

Être autonome dans la mise en place d'une application basée sur Cesium

## Prérequis

---

Connaissances de base en SIG

Connaissances en programmation

Notions de Javascript

## Programme indicatif

---

### Rappels sur les technologies 3D

Frameworks Javascript

WebGL

Autres standards Khronos

Support des navigateurs

Types de données 3D

### Présentation du projet Cesium

#### Cas d'utilisation de Cesium

#### Les bases de Cesium

Vue 3D

Vue 2D et 2.5D

#### Ajouter de la donnée

Couches image (WMS, TMS...)

GeoJSON

Objets 3D

#### Gestion des styles

#### Le format CZML

#### Gestion de la caméra

#### Sélection d'objets

#### Widgets

Timeline

Layer chooser

Sélection et information

Plein Écran

Gestion de scène

#### Intégration de Cesium et OpenLayers 3



# Développement SIG web

LOW : Développement cartographique léger

LFT : cartographie web avec Leaflet

OL : cartographie web avec OpenLayers

# Cartographie web avec Leaflet

LFT  
2 jours

## Synopsis

---

Cette formation est destinée aux personnes souhaitant rapidement créer des **cartes interactives** sur tout type de navigateur et terminal mobile à l'aide de Leaflet, moteur javascript utilisé notamment sur [openstreetmap.org](http://openstreetmap.org)

## Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités de Leaflet

Être autonome dans la mise en place d'une application basée sur Leaflet

## Prérequis

---

Connaissances de base en SIG

Connaissances en programmation

Notions de Javascript

## Programme indicatif

---

### Principe des bibliothèques de cartographie web

#### Présentation du projet Leaflet

#### Cas d'utilisation de Leaflet

#### Projection Mercator et système de tuilage

#### Ajouter des couches matricielles

WMS (Web Map Service)

TMS (Tile Map Service)

Image

#### Ajouter des couches vectorielles

Marker (points)

Formes géométriques (cercles, polygones, polygones)

GeoJSON

#### Interactions (se déplacer, zoomer)

#### Contrôle des objets

#### Gestion d'évènements

#### Quelques plugins

Agréger les objets (Leaflet.markercluster)

Charger un shapefile (Leaflet.Shapefile)

Support du WMTS (Couches IGN)

(leaflet.TileLayer.WMTS)

# Cartographie web avec OpenLayers 3

OL  
3 jours

## Synopsis

---

Cette formation est destinée aux personnes souhaitant **créer des cartes interactives sur tout type de navigateur et terminal mobile** à l'aide d'OpenLayers 3.

OpenLayers 3 est une bibliothèque cartographique javascript permettant d'intégrer des fonctionnalités de système d'information géographique dans des interfaces web. OL3 est basée sur les dernières évolutions des technologies web, et est une réécriture complète du projet OpenLayers initial.

## Objectifs

---

Connaître les principales fonctionnalités d'OpenLayers

Être autonome dans la mise en place d'une application basée sur OpenLayers

## Prérequis

---

Connaissances de base en SIG

Connaissances en programmation

Notions de Javascript

## Programme indicatif

---

### Principe des bibliothèques de cartographie web

#### Présentation du projet OpenLayers 3

#### Use cases de OpenLayers

#### Projection Mercator et système de tuilage

#### Créer une carte

#### Les Layers

#### Ajouter des couches matricielles

#### Ajouter des couches vectorielles

- Marker (points)
- Formes géométriques
- GeoJSON

#### Interactions (se déplacer, zoomer)

#### Contrôle des objets

### Gestion d'évènements

#### Plus de contrôles

- Barre d'échelle
- Édition de features
- Infobulles

#### Systèmes de projections et transformation de coordonnées

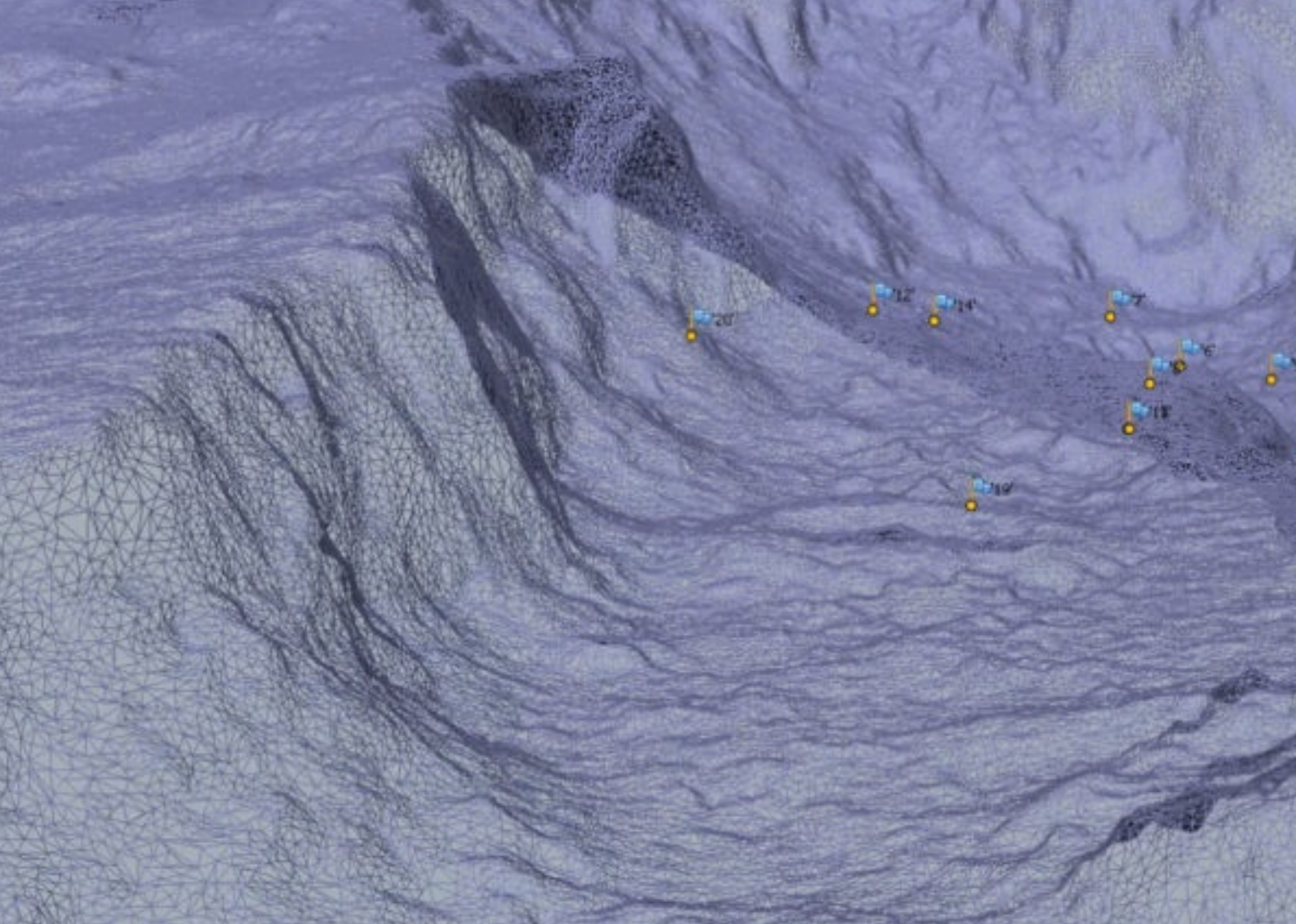
#### Programmation avec OpenLayers 3 pour mobile

#### Utiliser le compilateur Closure

#### Trouver de la documentation

#### Limites d'OpenLayers 3

#### Développement d'un cas d'application concret adapté à votre besoin



# Nuages de points et photogrammétrie

PGIS7 : Nuages de points avec PostgreSQL/PostGIS

UAV : Exploitation des données UAV photo et 3D avec des logiciels libres

# Nuages de points avec PostgreSQL/PostGIS

PGIS 7  
2 jours

## Synopsis

---

Cette session de formation est dédiée à la manipulation et l'exploitation de données ponctuelles volumineuses, telles que des données issues de LIDAR ou d'informations provenant de capteurs mobiles (téléphonie, transpondeurs...).

Les projets PDAL et l'extension PointCloud de PostgreSQL / PostGIS sont aujourd'hui des solutions matures pour traiter efficacement des données ponctuelles. Cette formation vous permettra de découvrir et de mettre en application ces outils, afin de répondre à vos besoins de traitement.

## Objectifs

---

Savoir importer et exporter des données de nuages de points

Être capable d'utiliser les fonctionnalités de traitement de nuages de points

Connaître les problématiques de performance liées aux données de nuage de points

## Prérequis

---

Bon niveau en utilisation de PostgreSQL

## Programme indicatif

---

### Les données de type nuage de points

Présentation des types de données

Les formats de données nuage de point

### Contexte d'utilisation des données nuage de points

LIDAR

Mobilité

Volumétries

### PDAL : bibliothèque et outils

Utilisation en import/export de données

Les filtres

### PostgreSQL PointCloud

Mise en place de PointCloud

Import des données

Utilisation conjointe avec PostGIS

Visualisation de données

### Traitement des données avec PointCloud

Nuages de point avec PointCloud

Données PostGIS vectorielles

Données PostGIS raster

### Utilisation avancée de PointCloud

Les formats de stockage

Compression

Schémas

### Export de données

### Notions de performances

### Conclusion et développements futurs

# Exploitation des données UAV photo et 3D avec des logiciels libres

UAV  
3 jours

## Synopsis

---

Cette session est dédiée aux outils libres permettant la visualisation et le traitement de **données issues de drones aériens** ( UAV : Unmanned Aerial Vehicle ).  
L'émergence des technologies de drones et leurs applications dans le domaine civil ouvrent de nouvelles perspectives dans de nombreux champs d'application. Les données d'imagerie issues des capteurs montés sur les UAV sont volumineuses, et nécessitent pour être utiles de passer par des traitements complexes.  
Les outils opensource permettant de traiter ces données afin de les exploiter au mieux sont désormais disponibles. Cette formation, après des rappels théoriques et méthodologies d'acquisition, présente le projet OpenDroneMap.

## Programme indicatif

---

### Photogrammétrie

Principes de la photogrammétrie  
Les principaux modes et utilisations  
Rappels théoriques  
Méthodologie générale

### Acquisition des données

Différents types de capteurs embarqués  
Réglages des capteurs  
Conseils généraux

### OpenDroneMap

Présentation du projet  
Installation  
Workflow de traitement  
Présentation des composants

## Objectifs

---

Connaître la théorie de traitement de données UAV

Savoir mettre en application OpenDroneMap pour le traitement de données UAV

## Prérequis

---

Aisance générale en informatique

Connaissances de base en SIG

### Utilisation d'OpenDroneMap

Reconstruction des nuages de points à partir d'images  
Reconstruction de Modèle numérique de surface  
Reconstruction de Modèle numérique de surface texturé  
Ortorectification d'imagerie

### Perspectives futures

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

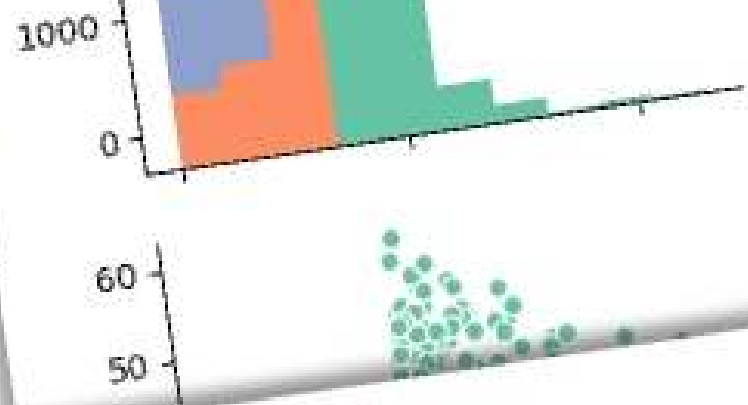
from sklearn import datasets
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

X, y = datasets.make_classification(
    n_samples=100,
    n_features=10,
    n_informative=5,
    n_redundant=5,
    n_target_labels=2,
    random_state=1)

X_train = X[:train_samples]
X_test = X[train_samples:]
y_train = y[:train_samples]
y_test = y[train_samples:]

# Create classifiers
lr = LogisticRegression()
rfc = RandomForestClassifier()

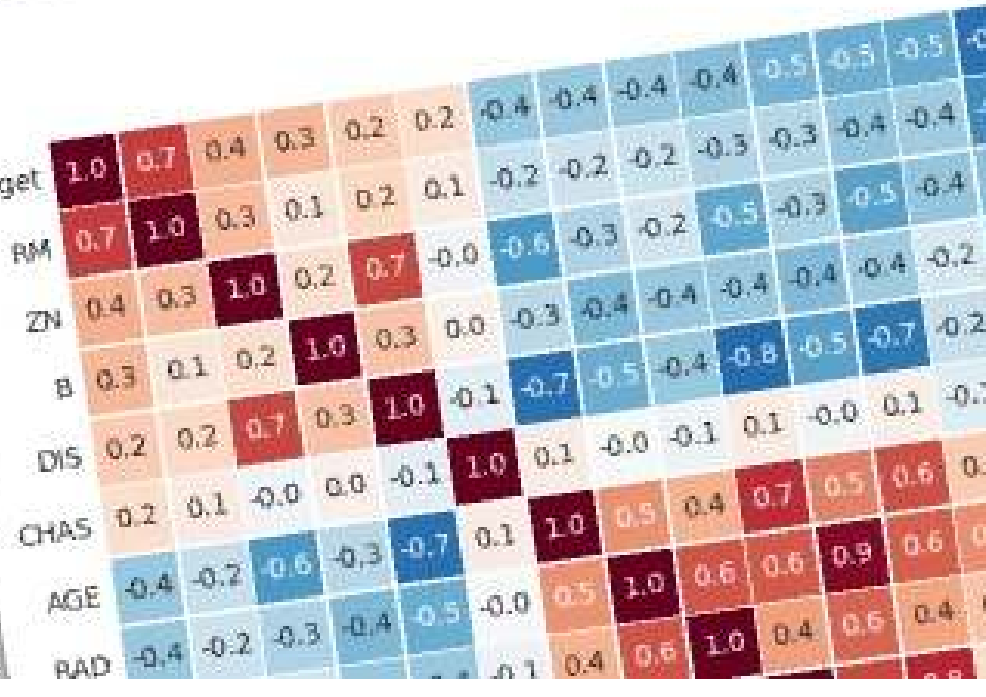
for clf, name in [(lr, 'Logistic'), (rfc, 'RandomForest')]:
    clf.fit(X_train, y_train)
    score = clf.score(X_test, y_test)
```



```
train_samples = 100 # 50
X_train = X[:train_samples]
X_test = X[train_samples:]
y_train = y[:train_samples]
y_test = y[train_samples:]

# Create classifiers
lr = LogisticRegression()
rfc = RandomForestClassifier()

for clf, name in [(lr, 'Logistic'), (rfc, 'RandomForest')]:
    clf.fit(X_train, y_train)
    score = clf.score(X_test, y_test)
```



# Traitement de données

TSP : Traitements SIG avec Python

TSC : Traitements SIG en C++

OSM : Intégrer les données OpenStreetMap dans votre SI



# Traitements SIG avec Python

TSP  
3 jours

## Synopsis

---

Cette formation présente une **boîte à outil complète** pour effectuer des traitements SIG via Python. Elle aborde une sélection large de modules et outils qui permettront de savoir quels outils utiliser pour quels usages, et comment les coupler entre eux pour un résultat plus efficace.

Cette formation illustre l'utilisation de Python comme langage de glu entre différents systèmes et interfaces. Elle montre la création de batchs de traitement de géométries. Elle vise à donner tous les outils pour **automatiser des flux d'échange et de production** de données géographiques.

## Programme indicatif

---

### Mise en œuvre de Python

Installation de l'environnement Python

Rappels sur le langage Python

L'interpréteur Python et l'outil iPython

### Quelques modules utiles de la bibliothèque standard

os.path : gestion des chemins et fichiers

urllib2 : accès HTTP

csv : lecture / écriture de CSV

string : gestion des chaînes de caractère

re : expressions régulières

datetime : dates et heures

json : traitement du format json

### Exemples de programmes batch classiques

## Objectifs

---

Pouvoir utiliser Python pour agréger et orchestrer plusieurs types de traitement SIG

Connaissance des API Python des principaux projets OpenSource

## Prérequis

---

Connaissances en programmation

Notions de base sur le langage Python

Notions de base en SIG

### Les bibliothèques de gestion de géométrie en python

GDAL/OGR et Fiona : Lire et écrire des formats vectoriels et raster

Pyproj : gérer les projections et reprojections

Shapely : gestion de géométrie

Descartes & Matplotlib : afficher et sauver du rendu de géométrie

Psycopg2 : accéder à une base de données PostgreSQL/PostGIS

Mapnik : rendu cartographique

### Créer et améliorer des applications SIG avec Python et QGIS

## Synopsis

---

Cette formation fournit une boîte à outil complète pour développer des applications et SIG en C++.

Elle présente les **bonnes pratiques** de développement et une **sélection de bibliothèques** qui permettront de connaître les outils à utiliser en fonction des usages, et comment les coupler entre eux pour un résultat plus efficace.

Les bibliothèques utilisées couvrent à la fois les besoins spécifiques aux SIG et des besoins plus larges comme le développement d'interface graphique.

Cette formation illustre l'utilisation du C++ comme un langage de haut niveau permettant de **développer rapidement des applications** en s'appuyant sur les fonctionnalités fournies par les bibliothèques OpenSource.

## Objectifs

---

Pouvoir utiliser le C++ pour développer une application SIG

Connaître les API C et C++ des principaux projets OpenSource

Intégrer les bonnes pratiques de développement

## Prérequis

---

Connaissances en programmation

Notions de base sur le langage C++

Notions de base en SIG

## Programme indicatif

---

### Mise en œuvre

Installation des outils de développement

Rappel sur le langage C++

Création d'un projet

Tester et debugger

### Quelques modules utiles

string

stream

vector, list, set, map

chrono

regex

algorithmes

lambda

multithreading

unique\_ptr et shared\_ptr

### Exemples de programmes classiques

#### Les bibliothèques OpenSource générales

Qt

Boost

#### Les bibliothèques OpenSource SIG

proj4

geos

SFCGAL

GDAL

SQL : libpq, libspatialite

Utiliser les API C

#### Exemple d'application SIG

##### Plugin QGIS c++

Développer de application Python/C++ avec SIP/SWIG

# Intégrer les données OpenStreetMap dans votre SI

OSM  
2 jours

## Synopsis

---

OpenStreetMap (OSM) est une des initiatives communautaire de création de donnée cartographique libre parmi les plus marquante de ces dernières années.

En animant un réseau élargi de contributeurs chargés de produire de la donnée cartographique libre, OSM permet de repenser tous les modèles d'acquisition, de qualité et de mise à jour de la donnée cartographique.

Cette session permettra de se familiariser avec les données OSM, de déterminer comment elles peuvent être utilisées dans votre système d'information géographique, et de mettre en œuvre un SIG avec ces données.

## Objectifs

---

Connaître la dynamique et les spécificités du projet OpenStreetMap, ainsi que son modèle de données

Connaître les différentes manières d'intégrer OSM dans un système d'information géographique

Être capable d'extraire des données OSM pour les charger dans un SIG

Pouvoir visualiser les données OSM

## Prérequis

---

Connaissance de base sur les formats de données cartographique

Connaissance en géomatique

## Programme indicatif

---

### Le projet OpenStreetMap

Historique, objectifs, organisation

Considérations sur les licences

Fonctionnement et dynamique du projet

Architecture technique du projet

Description des tags les plus courants

### Utiliser des données OpenStreetMap

Dans PostgreSQL/PostGIS

Utiliser Osmosis

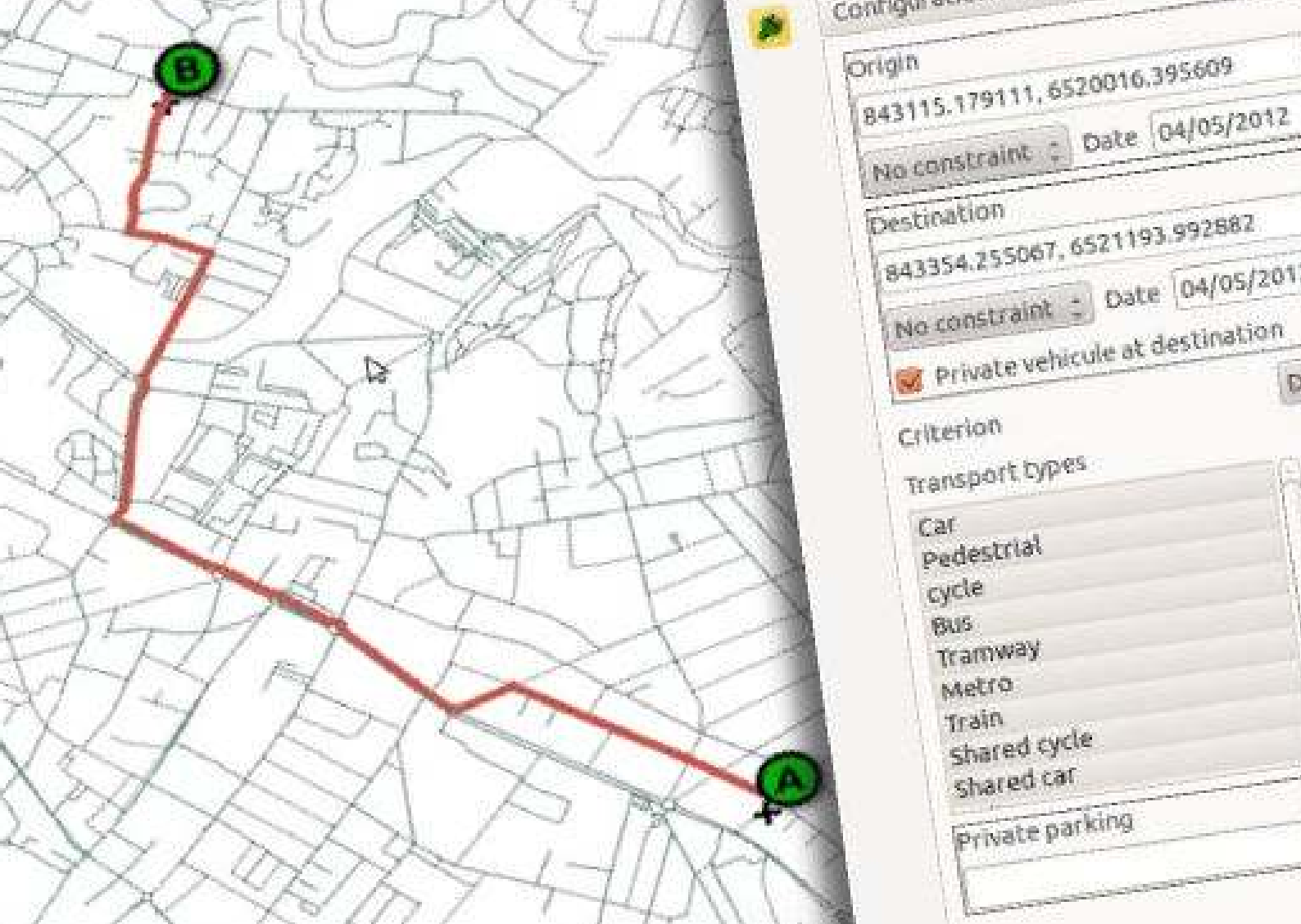
Rendu de données OSM avec Mapnik

Visualisation des données avec QGIS

### Récupérer des données Open Street Map

API

Planet dump



# Routing

ROU : Solutions de Routing Open Source

TEM : Tempus, solution de routing multimodal

# Solutions de Routing Open Source

ROU  
3 jours

## Synopsis

---

Cette session vous permettra de découvrir et maîtriser les différentes briques logicielles disponibles en Open Source sur les questions de Routing. Depuis la recherche de plus court chemin, au calcul d'isochrones, jusqu'aux solutions multimodales de transports. À l'issue de cette session, vous aurez **un panorama des solutions existantes** qui vous permettra de déterminer la meilleure réponse à votre besoin.

Des données libres comme Open Street Map ou Open Data seront également mises en avant dans des cas d'utilisation et d'import de données.

## Objectifs

---

Connaître et savoir mettre en œuvre les principales solutions éprouvées de routing OpenSource

Savoir utiliser les principales données libres disponibles

## Prérequis

---

Bon niveau en Géomatique général  
Compétences recommandées en développement informatique  
Connaissances en base de données PostgreSQL et PostGIS

## Programme indicatif

---

### Introduction à la recherche d'itinéraire

Algorithme de Dijkstra et A\*  
Algorithmes bidirectionnels  
Algorithme du voyageur de commerce (TSM)  
Isochrone

### Données Open Street Map

Présentation de la structure de données  
Considérations dans le cadre d'une utilisation routing  
Extraction et traitements

### PgRouting

Présentation et architecture de PgRouting  
Représentation interne du graphe dans

PostgreSQL

Requêtes d'itinéraires

Visualisation des requêtes avec QGIS

### Temps

Architecture et modèle de données  
Enjeux des itinéraires multimodaux  
Données GTFS de transports en communs  
Client QGIS

### OSRM

Présentation des algorithmes utilisés  
Installation et configuration  
Personnalisation de OSRM

# Tempus, solution de routing multimodal

TEM  
3 jours

## Synopsis

---

Cette session vous permettra de découvrir et travailler avec Tempus, un framework pour la recherche d'itinéraires multimodaux. Elle contient un volet théorique sur l'algorithmie de recherche d'itinéraires et en particulier concernant les spécificités liées à l'aspect multimodal.

Elle contient également un volet pratique de découverte et de développement pour déployer Tempus selon ses besoins.

## Objectifs

---

Connaître l'architecture générale et le fonctionnement de Tempus

Être capable de le deployer et de le personnaliser selon ses besoins de routing

## Prérequis

---

Bon niveau général en Géomatique  
Compétences recommandées en développement C++  
Connaissances en base de données PostgreSQL

## Programme indicatif

---

### Architecture

Architecture et modèle de données  
Modèle de la base PostGIS  
Modèle de graphe et connexité multimodale  
Modèle client / serveur WPS  
Logique de plugins

### Import de données

Import de données Open Street Map et OpenData  
Vérification des données

### Client QGIS

### Plugins de routing

Découverte de l'API boost::graph et Tempus  
Développement de plugins

### Aspects théoriques

Algorithme de Dijkstra et A\*  
Logique bidirectionnelle  
Spécificités des itinéraires transports en commun et multimodaux  
Coûts dynamiques  
Considérations sur les performances  
Approches hiérarchiques



# DataScience

- DS1 : Introduction à la Data Science
- DS2 : Python pour le calcul scientifique
- DS3 : Formation Data Science en Python
- DS4 : Data Science pour les SIG
- DS5 : OpenStreetMap & Data
- DS6 : Étude de cas autour de l'OpenData
- DS7 : TensorFlow et réseaux de neurones

# Introduction à la Data Science

DS 1  
2 jours

## Synopsis

---

Les méthodes du Machine Learning, ou apprentissage automatique, se caractérisent par l'utilisation d'algorithmes permettant la résolution de problèmes mathématiques à partir des données. Cette formation donnera un aperçu de l'éco-système propre à la Data Science, sous forme de balayage des notions associées, de ses enjeux et problématiques et des classes d'algorithmes qui le constituent. Une découverte des éléments de la Data Science sera aussi proposé avec Python.

La formation s'adresse à un public débutant à peu expérimenté dans ce domaine.

## Objectifs

---

Comprendre les notions et enjeux de la Data Science

Avoir un aperçu complet des algorithmes du Machine Learning, et connaître quelques exemples d'application

Connaître les principaux outils pour pratiquer la Data Science (formation en Python)

## Prérequis

---

Connaissance en programmation

## Programme indicatif

---

### Présentation des grands concepts de la Data Science

Histoire, définition et cadrage

Définition du Machine Learning, de l'Intelligence Artificielle

Présentation d'exemples de réalisations de la Data Science

### De la donnée brutes aux résultats des algorithmes

les données, le nerf de la guerre (type, stockage, prétraitement)

Catégorisation des algorithmes du Machine Learning

### Premières manipulations en Python

Configuration de son espace de travail : installation de Python, de l'interpréteur ipython et de jupyter-notebook

Installation des bibliothèques numpy, pandas, matplotlib, seaborn, scikit-learn, TensorFlow

Premiers programmes pour « faire » de la Data Science



# Python pour le calcul scientifique

DS 2  
3 jours

## Synopsis

---

La discipline de DataScience est extrêmement demandeuse en ce qu'on pourrait dénommer **calcul scientifique**. Cette formation sera consacrée à l'étude des possibilités offertes par le langage Python pour développer ce type de calcul. Avec la variété de l'écosystème Python, ses nombreuses bibliothèques tiers ainsi que sa bibliothèque standard très étendue, ce langage permet d'entreprendre un vaste champ d'analyses.

Cette formation, qui laisse une **large place aux manipulations** sur machine, permettra aux stagiaires de se familiariser avec les principales bibliothèques Python liées au calcul scientifique.

## Objectifs

---

Connaître l'écosystème Python pour le calcul scientifique

En maîtriser les principales bibliothèques (numpy, pandas, matplotlib)

Manipuler des jeux de données

## Prérequis

---

Base en algèbre et calcul numérique  
Notions en Linux conseillée  
Expérience passée dans un autre environnement de calcul (R, Matlab, Octave) est un plus

## Programme indicatif

---

### Configuration de son espace de travail

#### Rappel des bases en Python

Types de données

Structures de contrôle

Fonctions

Classes

#### Manipulation de vecteurs et matrices

#### Manipulation de tableaux de données

Types de données

Lire, écrire des jeux de données en CSV

Sélectionner, ajouter, appliquer un traitement sur des enregistrements

Gestion des données manquantes

Agrégations

Manipulation de séries temporelles

#### Visualisation de données avec matplotlib, seaborn et folium

#### Application : analyse d'un jeu de données géospatiales

Lecture/écriture de/vers le format CSV

Statistiques élémentaires et compréhension des variables en présence

Manipulation des données et utilisation de la bibliothèque scikit-learn pour la conception d'algorithmes de machine learning

Visualisation des données

## Synopsis

---

Les méthodes du Machine Learning, ou apprentissage automatique, se caractérisent par l'utilisation d'algorithmes permettant la résolution de problèmes mathématiques à partir des données.

Cette formation donnera un aperçu de la variété des méthodes d'apprentissage automatique, pour la résolution de problèmes supervisés (les valeurs des variables expliquées sont connues, les résultats du modèle peuvent y être confrontés) ou non-supervisés (on ne connaît pas a priori la valeur des variables explicatives).

La formation est conçue autour de l'utilisation du langage Python, et donnera l'occasion d'acquérir les bases de l'utilisation des bibliothèques associés (pandas, scikit-learn).

## Objectifs

---

Savoir utiliser Python pour développer un projet d'analyse de données  
Connaître les grands problèmes et modèles du machine learning.  
Maîtriser les fondamentaux des bibliothèques pandas pour l'analyse de données et scikit-learn pour l'implémentation des méthodes de Machine Learning

## Prérequis

---

Base solide en statistiques et probabilités.  
Connaissance du langage Python.  
Voir aussi DS1 : Introduction à la Data Science et DS2 Python pour le calcul scientifique

## Programme indicatif

---

### Un peu de théorie

variables statistiques

Notions de base en statistique

Les lois de probabilité usuelles

Rappel des bases du calcul matriciel

### Configuration de son espace de travail

### Utilisation des bibliothèques de Data Science

pipeline d'analyse de données avec Luigi

calcul scientifique avec numpy

manipulation de données avec pandas

visualisation avec matplotlib et seaborn

### Méthodes d'apprentissage automatique avec scikit-learn

Régression (régressions linéaire, polynomiale,

gaussienne, XGBoost...)

Classification (régression logistique, SVM, arbres de décision

Clustering (K-means, DBScan, clustering hiérarchique...)

Réduction de dimension (Analyse en Composantes Principales, ...)

### Analyse de jeux de données réelles

Lecture/écriture de/vers le format CSV

Statistiques élémentaires et compréhension des variables en présence

Manipulation des données avec pandas

Apprentissage automatique avec scikit-learn

Visualisation des données

## Synopsis

---

Cette formation se focalise sur l'emploi des outils de la Data Science dans le domaine des Systèmes d'Information Géographique. Associés aux outils propres aux SIG, ceux-ci font de Python **un outil extrêmement puissant** pour l'analyse des données géospatiales.

Les stagiaires seront principalement conduits à expérimenter par eux-mêmes l'ensemble de l'éco-système associé.

## Programme indicatif

---

### Configuration de son espace de travail

#### Collecte des données géospatiales

Lecture/écriture de/vers le format CSV

Lecture/écriture de/vers le format json

Lecture/écriture de/vers une base de

données avec psycopg2 et Luigi

Lecture de données OpenStreetMap avec pyosmium

#### Analyse de jeux de données géospatiales

Statistiques élémentaires et compréhension des variables en présence

## Objectifs

---

Savoir utiliser les outils de la Data Science avec des données géospatiales

Maîtriser l'utilisation des bibliothèques pandas pour l'analyse de données, scikit-learn pour l'implémentation des méthodes de Machine Learning et des différentes bibliothèques OpenSource dans le domaine des SIG

## Prérequis

---

Bonne connaissance du langage Python  
Connaissances en calcul scientifique et en Data Science  
Notions en SQL pour le requêtage de base de données  
Notions en SIG

Manipulation des données avec pandas

Application d'algorithmes de machine learning avec scikit-learn

Visualisation des données avec matplotlib et seaborn

### Cartographie

Rendu cartographique en Python avec folium

Rendu cartographique sur QGIS

Créer une interface graphique pour les traitements python avec le framework de Géotraitement QGIS

## Synopsis

---

En animant un réseau élargi de contributeurs, OpenStreetMap permet de **repenser** tous les modèles d'acquisition, de qualité et de mise à jour de la donnée. Avec ces plus de 800,000 contributeurs historiques, ces milliards de données et ces milliers de métadonnées, il est parfois difficile de savoir ce que contient OpenStreetMap pour l'exploiter de manière efficace.

La formation n'aura pas pour but de contribuer à OpenStreetMap, mais plutôt de **comprendre le fonctionnement de la plateforme** à travers l'évolution des objets qui la composent et la donnée produite en filigrane par l'ensemble des contributeurs.

## Objectifs

---

Connaître la dynamique et le modèle de données du projet OpenStreetMap  
Pouvoir extraire des données en Python  
Quantifier l'évolution temporelle des contributions au projet OpenStreetMap  
Faire l'inventaire de la sémantique associée à l'API OpenStreetMap  
Évaluer la dynamique de la cartographie d'une région, par l'étude des contributeurs

## Prérequis

---

Connaissances en Data Science.  
Aisance en langage Python et SQL.  
Voir aussi les formations DS3 : Data Science en Python et DS4 : Data Science pour les SIG

## Programme indicatif

---

### Le projet OSM

Historique, objectifs, organisation

État des lieux

Comment contribuer ?

### Récupérer des données OpenStreetMap

Bounding boxes depuis l'API

Données régionales à partir de GeoFabrik

Utilisation de la bibliothèque pyosmium

### Fouiller la donnée OpenStreetMap

Où se trouve l'information à extraire

Mettre la donnée OSM en base de données

PostgreSQL pour mieux la requêter (utilisation d'outils tels que osm2pgsql, imposm3)

### Exploiter des données OpenStreetMap

Utilisation de la bibliothèque pandas pour la manipulation des données OpenStreetMap

Mise en place d'un pipeline de traitement de données

Évolution temporelle de la plateforme OpenStreetMap

Étude des tags associés aux objets de la plateforme OpenStreetMap

Analyse de l'historique des contributions sur une région donnée

Visualisation des données étudiées avec Python ou QGIS

# Étude de cas autour de l'OpenData

DS 6  
3 jours

## Synopsis

---

La disponibilité des données en OpenData ne résout pas le challenge de leur exploitation car l'utilisateur doit jongler entre les portails, l'absence de normalisation et leur courte disponibilité temporelle.

Cette formation sensibilise les stagiaires à l'exploitation des jeux de données ouverts à travers un exemple concret : la gestion des systèmes de vélos partagés dans deux grandes villes françaises (Bordeaux et Lyon).

De la récupération des données à leur analyse, et même jusqu'à la retranscription des résultats dans une API Web, cette formation illustre l'étude complète d'un jeu de données ouvert.

## Programme indicatif

---

### Extraction des données ouvertes

Récupération d'un jeu de données simple

Entrée des données en base de données

Manipulation des données en base depuis psql (PostgreSQL) et depuis Python

Automatisation de l'acquisition des données via un CRON Python

### Analyse statistique de la disponibilité des vélos partagés

Description des données : statistiques

Extraction de features : créer de l'information

## Objectifs

---

Savoir récupérer un jeu de donnée ouvert proposé sur un portail public

Faire des requêtes sur une base de données depuis Python

Mettre en œuvre une analyse statistique élémentaire, rendre compte de ses résultats via une API web

## Prérequis

---

Aisance en langage Python

Connaissances en SQL

Connaissance des formats de données les plus communs (csv, json)

Notions de programmation Web (scrapping, réalisation d'API simples)

Classification des stations en fonction du profil de disponibilité de leurs vélos

Prédiction de la disponibilité des vélos

### Visualisation des données

Affichage des données dans QGIS

Conception d'un API Web simple pour visualiser les données d'une base

# TensorFlow et réseaux de neurones

DS 7  
3 jours

## Synopsis

---

Le Deep Learning est une branche de l'intelligence artificielle souvent associé avec les réseaux de neurones, qui peut s'appliquer aux traitements d'images ou du langage naturel : reconnaissance de formes ou de visages, traduction automatique, génération de texte, de musique, etc.

Plusieurs solutions techniques existent pour mettre en œuvre ces algorithmes, cette formation permettra aux stagiaires de connaître la bibliothèque TensorFlow et ses fonctionnalités principales. La formation se concentrera sur les réseaux de neurones convolutionnels, destinés à extraire de l'information depuis des images.

## Objectifs

---

Connaître le concept de tenseur, et savoir les mettre en œuvre dans des exemples simples

Concevoir des réseaux de neurones convolutionnels

Savoir utiliser TensorFlow pour programmer un réseau de neurones

Connaître quelques fonctionnalités alternatives de TensorFlow

## Prérequis

---

Connaissances de base en algèbre linéaire et en statistiques

Aisance en Python et en informatique (Linux conseillé)

## Programme indicatif

---

### **Intelligence Artificielle et réseaux de neurones**

#### **Configuration de son espace de travail**

#### **Introduction aux tenseurs et à l'utilisation de TensorFlow**

Philosophie de TensorFlow: calculs numériques représentés sous forme de graphe

Créer une session de travail

Revue des opérations élémentaires

Gestion des variables en TensorFlow

#### **Revue des fonctionnalités de TensorFlow**

Enregistrer des variables

Afficher le graphe des tenseurs

Afficher l'évolution d'une variable

### **Conception d'un réseau de neurones**

Utiliser un jeu de donnée canonique : MNIST (reconnaissance de chiffres manuscrits)

Utiliser son propre jeu de données

Construction du réseau de neurones avec TensorFlow

#### **Appliquer TensorFlow à sa propre problématique**

Identification du problème à résoudre

Formulation du problème sous forme adaptée à TensorFlow

Préparation des données

### Synopsis

---

L'IA, ou Intelligence Artificielle est une discipline à la croisée des mathématiques appliquées et de l'informatique. Elle trouve une application directe dans l'analyse des images, pour la classification, la détection d'objets ou la segmentation sémantique. En particulier, dans le contexte du SIG, l'imagerie aérienne ou les street-views sont devenus des cas d'usage récurrents.

En s'appuyant sur des bibliothèques Python centrées sur le calcul numérique, le traitement de rasters et la conception de modèles d'IA, les stagiaires seront amenés à concevoir une architecture de réseau de neurones convolutif, adaptée à l'analyse d'images.

### Programme indicatif

---

#### **IA et machine learning : présentation des concepts**

##### **Intelligence Artificielle et réseaux de neurones pour l'imagerie**

Etat de l'art

Rappel des bases en algèbre linéaire

##### **Construire un réseau de neurones convolutif**

Configuration de son espace de travail

Premiers programmes Python

Bases du Python

Manipulation de données en Python

### Objectifs

---

Comprendre l'intérêt de l'IA dans le contexte de l'imagerie, connaître les conditions de la réussite d'un projet d'IA

Manipuler des rasters en Python

Concevoir des réseaux de neurones convolutifs appliqués à l'imagerie 2D, et les implémenter en Python

### Prérequis

---

Connaissances de base en algèbre linéaire et en statistiques

Aisance en Python et en informatique (Linux conseillé)

#### **Manipuler des images en Python**

Lire une image avec GDAL, OpenCV, pillow, pyvips

Géoréférencement

Vers une chaîne de traitement

#### **Réseau de neurones convolutif pour l'imagerie : application en Python**

Construire des jeux de données d'entraînement et de test

Construire un modèle, l'entraîner, réaliser des inférences

Post-traitement des résultats, extraction de l'information géo-référencée

# Informations pratiques

## Différentes formules en fonction de vos besoins

---

Nous proposons plusieurs formules de formation, en fonction de vos besoins et de vos contraintes :

- ✓ **inter-entreprise** : sessions programmées à l'avance, se déroulant à Lyon ou Paris, sur la base d'inscriptions individuelles. Cela concerne exclusivement les modules PostGIS (mise en oeuvre et fonctionnalités avancées) et Développement de plugins QGIS en Python.
- ✓ **intra-entreprise** : sessions programmées à la demande, adaptées à vos besoins, dans vos locaux, pour un groupe allant jusqu'à 6 stagiaires
- ✓ **intra-entreprise personnalisée** : sessions s'adressant à une seule personne au sein d'une organisation, qui condense le programme initial en un nombre de jours réduits (sous réserve de validation des prérequis).
- ✓ **intra-entreprise mutualisée** : sessions organisées à la demande de plusieurs clients sur la base d'un besoin commun, afin de mutualiser les coûts.

## Financement

---

Oslandia est organisme de formation agréé, déclaré sous le numéro n°**11755143675**, et référencé Datadock.

Cela permet la prise en charge totale ou partielle du coût de nos formations via votre OPCA (Organisme Paritaire Collecteur Agréé) sur présentation des pièces administratives requises : programme de la formation, devis correspondant, convention de formation, attestation de présence.

A noter que nous n'acceptons plus de subrogation de paiement pour des raisons de charge administrative.



## Matériel

---

La plupart des travaux pratiques menés durant les sessions de formation impliquent l'usage de machines virtuelles (VirtualBox) fournies par Oslandia.

Pour les sessions intra dans vos locaux, pensez à l'accès Internet, ainsi qu'aux autorisations et droits nécessaires permettant un travail sur votre infrastructure et vos cas d'usage.

Pour les sessions inter, notre salle de formation est équipée de postes de travail complets : PC équipés fournis pour chaque stagiaire.

## Modalités d'inscription

---

N'hésitez pas à nous solliciter sur l'adresse [formations@oslandia.com](mailto:formations@oslandia.com), nous répondrons au plus vite pour trouver la formule qui vous convient le mieux, et vous accompagner dans la réalisation de votre parcours de formation chez nous !



# Calendrier des sessions INTER-ENTREPRISES

LYON  
PARIS  
2021

## PostGIS niveau 1 - PostGIS – mise en œuvre

---

Du 26 mai au 2 juin mai 2021

Du 24 novembre au 1<sup>o</sup> décembre 2021

## PostGIS niveau 2 – PostGIS fonctionnalités avancées

---

Du 15 au 22 septembre 2021

## QGISdev1 - Développement de plugins QGIS en Python

---

Du 4 au 15 octobre 2021

Note : les sessions inter-entreprises ont lieu en visio-conférence.

# Quelques-uns de nos formateurs

**Augustin** Trancart, **ingénieur** en traitement du signal et en informatique, a une longue expérience du développement web open source, et se concentre chez Oslandia sur les **développements 3D** et la **mise en oeuvre avancées de PostgreSQL / PostGIS**. C'est un formateur chevronné.

**Benoit** Blanc, **développeur QGIS**, travaille sur des projets concrets de déploiement et d'adaptation de QGIS pour le compte de nos clients. Également à l'aise pour écrire du SQL spatial, il aime transmettre ses connaissances.

**Sébastien** Peillet lie depuis sa formation **informatique** et **géographie** : il dispose de solides compétences en analyse spatiale et a travaillé dans divers contextes métier. Il est **contributeur QGIS** et formateur

**Sylvain** Beorchia a **20 ans d'expérience** en développement d'outils cartographiques, et 15 ans d'expérience sur la pile technique open source. **Développeur front** pour des application métier et des applications de dataviz, il est également **formateur accompli** sur PostGIS et les technologies du web.



**Loïc** Bartoletti, **développeur QGIS**, a profité de son rôle au sein des services techniques de la Ville de Megève pour mettre en place et faire évoluer QGIS. Spécialiste des problématiques de **dessin avancé et de topographie**, il mène régulièrement des formations utilisateur et développeur QGIS.