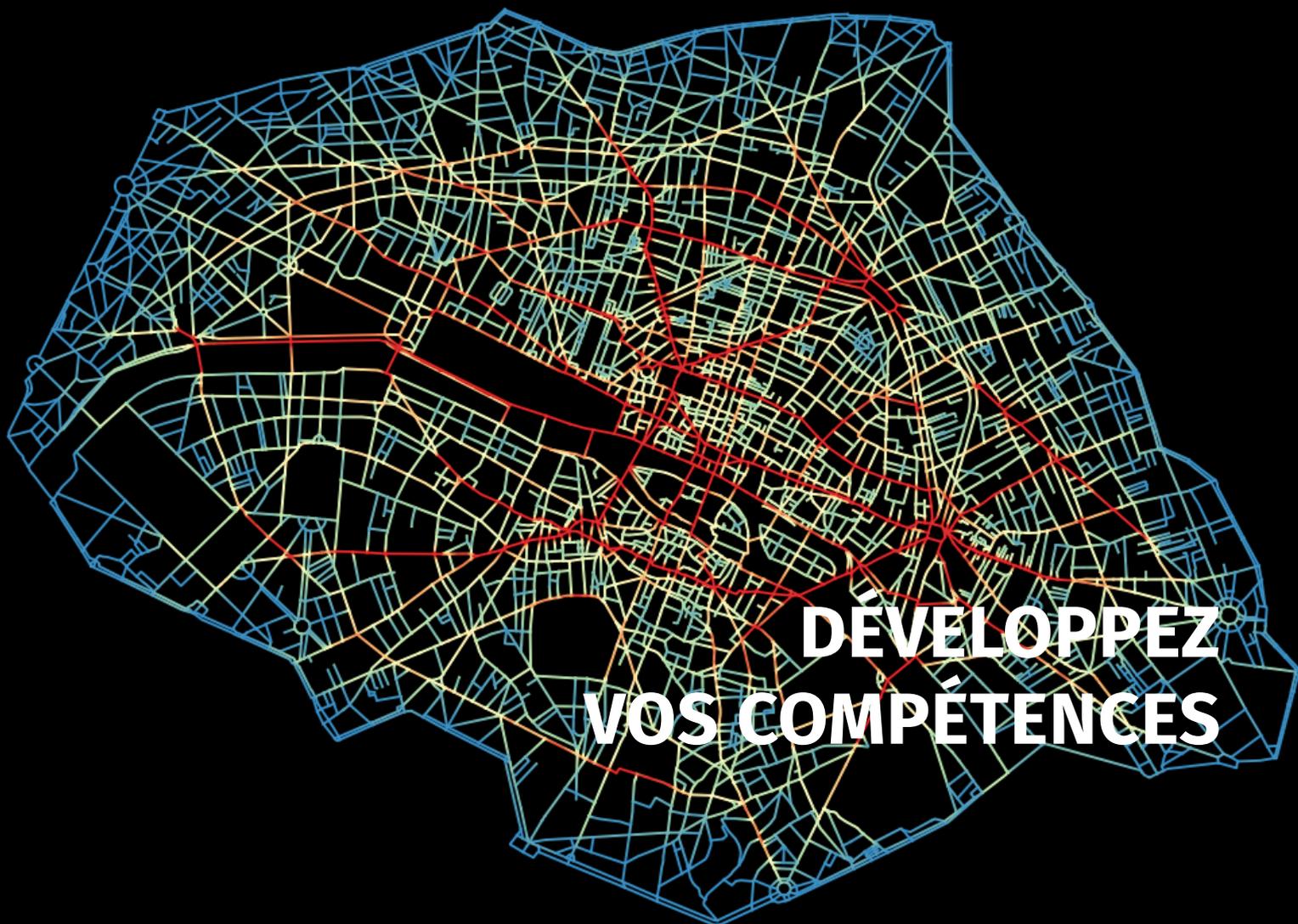


# FORMATION PROFESSIONNELLE



**DÉVELOPPEZ  
VOS COMPÉTENCES**

©ensg\_ZARK

# Sommaire



## Cadre général de l'information géographique

Se familiariser avec la discipline de la géomatique

@e-100	<b>Initiation à la géomatique en France</b>	4
@e-132	<b>Production de données géographiques pour le Géoportail de l'Urbanisme (GPU)</b>	5
@e-133	<b>Contrôle, correction, simplification des géométries complexes dans le Géoportail de l'Urbanisme (GPU)</b>	6



## Systèmes d'information géographique (SIG) - Projet

Connaître l'ensemble des éléments nécessaires au démarrage d'un projet et savoir en formaliser les enjeux, manager la qualité

200	Cycle SIG (module 210, 320, 330 et 220)	7
210	Introduction aux SIG, données géographiques et composantes d'un projet SIG	8
220	Management de la qualité appliqué aux SIG	9
230	L'information géographique et le Droit	10



## SIG - Principes, développement et explications logicielles

Se former à l'utilisation des systèmes d'information géographique

300	Découverte de l'information géographique et du SIG	11
@e-300	<b>Découverte de l'information géographique et du SIG (synchrone)</b>	<b>11</b>
320	SIG - Analyse spatiale	12
330	SIG - Représentation cartographique de grandeurs statistiques	13
340	PostGIS® Initiation (en présentiel)	14
@e-340	<b>PostGIS® Initiation (en distanciel)</b>	<b>15</b>
341	PostGIS® Perfectionnement (en présentiel)	16
@e-341	<b>PostGIS® Perfectionnement en distanciel</b>	<b>17</b>
345	ArcGis Pro Maîtrise des fondamentaux	18
350	Maîtrise du langage Python pour les SIG	19
351	Python V3.10 pour Qgis	20
355	Python (3.6) pour ArcGIS Pro 2.5	21
360	FME Initiation (en présentiel)	<b>22</b>
@e-360	<b>FME Initiation (en distanciel)</b>	<b>22</b>
370	QGIS® Initiation (en présentiel)	<b>23</b>
@e-370	<b>QGIS® Initiation (en distanciel)</b>	<b>23</b>
371	QGIS® Perfectionnement (en présentiel)	<b>24</b>
@e-371	<b>QGIS® Perfectionnement (en distanciel)</b>	<b>24</b>
@e-372	<b>QGIS Fonctionnalités avancées en distanciel</b>	<b>25</b>
@e-375	<b>QGIS® Étude de cas, projet gestion des risques ou zone de bruit</b>	<b>26</b>
@e-380	<b>Intelligence artificielle &amp; traitement d'images</b>	<b>27</b>

## Techniques fondamentales

Application dans plusieurs domaines

### Géodésie

600	Les classes de précision des données géométriques	28
610	Systèmes de référence et de coordonnées	29
620	Utilisation des GNSS pour du positionnement de précision	30
630	Validation du MNT haute résolution de l'IGN (méthode du RTK pivot libre)	31

### Photogrammétrie - Télédétection

<b>@ e-710</b>	<b>Reconstruction 3D photogrammétrique avec le logiciel MicMac</b>	<b>32</b>
741	Photogrammétrie par drone	33
760	Lever architectural 3D géo-localisé par topométrie, photogrammétrie et lasergrammétrie	34
770	Télédétection optique : principes et applications par logiciels libres	35
780	MicMac	36
790	Présentations et traitement sur le LIDAR HD IGN	37

### Cartographie

810	Les données de référence	38
820	Les représentations et usages cartographiques	39
830	Conception cartographique – Définir sa carte	40
840	Traitement statistique de la donnée pour la cartographie	41

## Techniques fondamentales : web géographique

Appréhender les nouvelles technologies web, dont l'API

<b>@e-910</b>	<b>API Géoportail à distance</b>	<b>42</b>
<b>@e-930</b>	<b>Webmapping en Open source initiation</b>	<b>43</b>
931	Visualisations cartographiques sur le web	44
940	Les serveurs de données cartographiques	45
950	Infrastructures de Données Géospatiales	46

## Formations diplômantes au titre de la formation continue **47**

Licence Professionnelle Métiers de la Protection et de la Gestion de l'Environnement  
<https://www.ensg.eu/Licence-professionnelle>

@ Certificat Supérieur de Géomatique Appliquée (en distanciel) en partenariat avec l'EHTP  
<https://www.ensg.eu/Certificat-Superieur-Geomatique-et-Applications-CSGA>

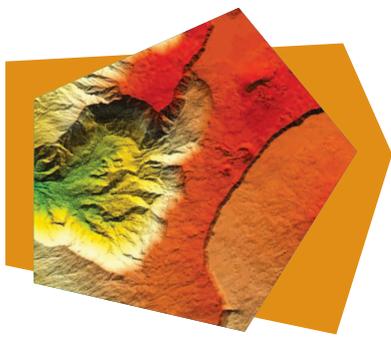
@ Géomatique et Métiers de l'eau (GEME) (en distanciel) en partenariat avec l'ENGEES  
<https://www.ensg.eu/Geomatique-et-metiers-de-l-eau-GEME>

Master 2 IASIG (@à distance et présentiel) en partenariat avec l'université de Douala  
<https://www.ensg.eu/Master-2-Informatique-Appliquee-aux-Systemes-d-information-geographique-IASIG>

\*exonérés de TVA

## Informations pratiques

Stages, formations, accès	48-49
Conditions générales de vente	50-51-52



# Cadre général de l'information géographique

## Initiation à la géomatique en France

Code formation : e-100

La géomatique est née d'une histoire multimillénaire de la cartographie liée à l'émergence de l'informatique. Le programme de ce cours permet de se familiariser avec le vocabulaire et les concepts de base de la géomatique.

Connaissances théoriques simplifiées, pratiques et usages seront abordés ici au rythme de l'apprenant, en fonction de ses besoins, dans un bouquet de contenus très complet. Le parcours sera accompagné par un tuteur qui aidera la personne formée à distance.

### OBJECTIFS

Parcourir le panorama technique de la géomatique.

### PUBLIC

Toute personne, non spécialiste de la géomatique, ayant besoin d'une connaissance généraliste du domaine.

### PRÉREQUIS

Une utilisation aisée de l'Internet (navigation, messagerie, consultation de vidéos).

### DURÉE

Formation réalisée sur environ cinq semaines, équivalente à 5 jours en présentiel.

### CALENDRIER

du 16 mai au 22 juin 2023  
07 novembre au 12 décembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

1 225 €  
(exonérés de TVA)

### PROGRAMME PRÉVISIONNEL

#### Généralités autour de l'information géographique

- De la réalité du terrain à des données géographiques
- Des données à leur affichage dans un SIG
- Acquérir et gérer des données géographiques
- État des lieux juridique et réglementaire

#### Présentation des principales bases de données disponibles en France

- La notion de référentiel
- Les bases de données : bases de données gérées ou non par des services de l'État (RGE®...)
- Exercices de manipulation

#### Comment produit-on l'information géographique

- Comment définit-on les coordonnées d'un point sur la Terre ?
- Topométrie, géodésie, lasergrammétrie ou levé laser, télédétection, photogrammétrie

#### Les fonctionnalités des SIG

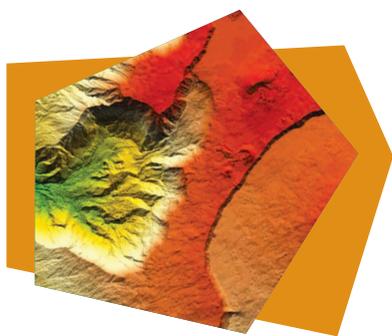
- Présentation de quelques fonctionnalités des SIG
- Les outils logiciels les plus courants
- Les SIG nomades
- Les bases du webmapping
- Exercices de manipulation d'un SIG en ligne : ALPAGE

#### Cartographie

- Enjeux et définitions
- Le langage cartographique - éléments de sémiologie graphique
- Écritures en cartographie
- Étude des signes conventionnels: le langage des cartes topographiques
- La généralisation
- Habillage pour la cartographie
- Étude et conception d'une carte

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Cadre général de l'information géographique

## Production de données géographiques pour le Géoportail de l'Urbanisme (GPU)

Code formation : e-132

Suite à l'ordonnance du 19 décembre 2013 relative à l'amélioration des conditions d'accès aux données d'urbanisme, les collectivités ont obligation de rendre leurs documents d'urbanisme accessibles en ligne et conformes au standard CNIG dédié depuis le 1er janvier 2016. Depuis le 1er janvier 2020, toute nouvelle version d'un document d'urbanisme doit

aussi être publiée sur le GPU. Cette plateforme nationale met à disposition des citoyens et de tous les acteurs de l'urbanisme plus de 11 000 documents (PLU, PLUi, POS, PSMV, CC, SCoT) ainsi que plus de 25 000 servitudes d'utilité publique (SUP). Cette formation est destinée aux producteurs de ces données.

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir numériser des données d'urbanisme conformément aux standards CNIG dédiés.  
Savoir utiliser les outils du GPU pour la validation et le téléversement de données d'urbanisme.

### PUBLIC

Bureaux d'étude, Agences d'urbanisme, Collectivités, Services Déconcentrés qui produisent des données d'urbanisme en vue d'une publication sur le GPU.

### PRÉREQUIS

Connaissances basiques sur les aspects réglementaires autour des documents d'urbanisme et servitudes d'utilité publique.

### MÉTHODE

Formation à distance de 2 semaines équivalente à 2 jours (12h).

### CALENDRIER

Du 27 mars au 7 avril 2023  
Du 3 au 17 octobre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

610 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Standard CNIG et outil de validation du GPU

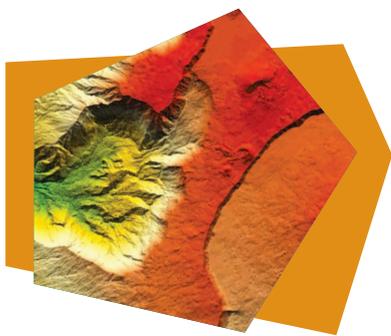
- Standard CNIG dédié aux documents d'urbanisme
- Métadonnées
- Outil de validation du GPU et rapport de conformité
- Téléverser des données sur le GPU

### Numérisation et géoréférencement sous Qgis

- Géoréférencement
- Numérisation
- Vérification de la topologie (présentation des outils Qgis existants)
- Remplissage automatique des champs attributaires (pour les valeurs constantes)

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Cadre général de l'information géographique

## Contrôle, correction, simplification des géométries complexes dans le Géoportail de l'Urbanisme (GPU)

Code formation : e-133

Cette formation a pour but de faciliter la maîtrise de la qualité géométrique des données d'urbanisme, en vue d'une publication sur le GPU. La partie théorique aborde les notions de validité et de complexité de

géométrie, qui peuvent être bloquantes pour l'alimentation du GPU. Côté pratique, elle présente les outils de Qgis utiles pour la détection et la correction des non-conformités.

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Maîtriser la qualité géométrique des données d'urbanisme produites en vue d'une publication sur le GPU.

### PUBLIC

Bureaux d'étude, Agences d'urbanisme, Collectivités, Services Déconcentrés qui produisent des données d'urbanisme en vue d'une publication sur le GPU.

### PRÉREQUIS

Connaissances basiques sur les aspects réglementaires autour des documents d'urbanisme et servitudes d'utilité publique.

Connaissance du processus de production de données d'urbanisme en vue d'une publication sur le GPU.

### DURÉE

Formation à distance de 2 semaines équivalente à 2 jours (12h).

### CALENDRIER

Du 10 au 26 mai 2023  
Du 14 au 28 novembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

610 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Jour 1 - Contrôle et correction des erreurs de géométries

- Validité de géométrie
- Identifier les erreurs de géométrie à partir du rapport de conformité
- Détecter les erreurs de géométrie dans Qgis
- Corriger les erreurs de géométrie dans Qgis

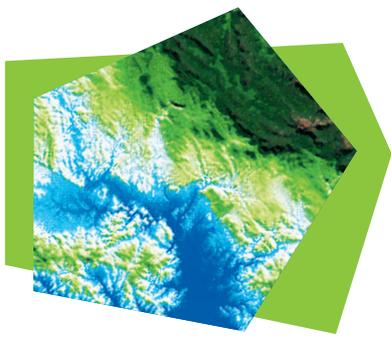
### Jour 2 - Nettoyage et simplification des géométries complexes

- Complexité de géométrie
  - Notion de complexité (volume de données, niveau de détail)
  - Ce qui est attendu pour les données publiés sur le GPU
  - Impacts sur les usages des données d'urbanisme

- Détection des géométries complexes
  - Présentation des outils disponibles sous Qgis
  - Bonnes pratiques pour détecter les géométries complexes
- Simplification des géométries complexes
  - Présentation des outils disponibles sous Qgis
  - Enchaînement de traitements
  - Recommandations pour le contrôle du résultat

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Systemes d'information géographique (SIG) - projet

Cycle SIG (module 210, 320, 330 et 220)

Code formation : 200

Mettre en œuvre un système d'information géographique est une opération complexe dont les divers aspects sont parfois difficiles à distinguer et à appréhender pour le novice. En particulier, ceux relatifs à la qualité des procédures, des données et des résultats vont de pair avec la maturité des SIG.

## OBJECTIFS

Maîtriser les différentes étapes de mise en œuvre d'un SIG, des études préalables au management de la qualité, en passant par la modélisation, l'acquisition, la mise à jour, le traitement et la représentation des données.

## PUBLIC

Ingénieur, technicien devant s'impliquer dans un projet de SIG.

Ce cycle, regroupant cinq modules qui peuvent également être suivis séparément, doit permettre d'acquies une vision globale des divers aspects de la mise en œuvre d'un SIG. Il peut être utilement complété par des modules plus approfondis sur des thèmes précis.

## PRÉREQUIS

Avoir suivi QGIS pour les non initiés est un plus.

## MÉTHODE

Apports théoriques : 6 jours ;  
travaux pratiques : 5 jours.

## CALENDRIER

Du 25 septembre au 13 octobre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

3625€  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

Ce cycle est composé des cinq modules suivants :

**210 : Introduction aux SIG, données géographiques et composantes d'un projet SIG**

Du 25 au 27 septembre 2023

**320 : Analyse spatiale**

Du 2 au 4 octobre 2023

**330 : Représentation cartographique de grandeurs statistiques**

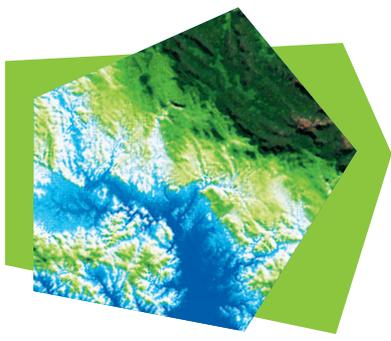
Du 9 au 11 octobre 2023

**220 : Management de la qualité appliqué aux SIG**

DU 12 au 13 octobre 2023

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Introduction aux SIG, données géographiques et composantes d'un projet SIG

Code formation : 210

Vous vous posez la question de l'opportunité de lancer un projet de Système d'information géographique (SIG) ou, tout simplement, vous souhaitez savoir quels éléments prendre en compte pour le démarrage de ce projet.

Cette formation vous apporte à la fois les notions théoriques et les outils d'aide à la décision nécessaires pour aborder avec sérénité les choix qui vous incombent, qu'ils portent sur les données à acquérir, les façons de les modéliser ou les solutions logicielles à intégrer.

## OBJECTIFS

Connaître les enjeux relatifs aux données géographiques et aux solutions SIG. Connaître l'ensemble des éléments nécessaires au démarrage d'un projet SIG et savoir en formaliser les étapes.

## PUBLIC

Décideur, ingénieur, technicien devant initier un projet de SIG ou devant intégrer une équipe SIG.

## PRÉREQUIS

Aucun.

## MÉTHODE

Exposés théoriques, illustrations des problématiques avec des exemples concrets, tours de table.

## DURÉE

3 jours

## CALENDRIER

Du 25 au 27 septembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Problématique des participants

#### Introduction aux SIG

- Définitions
- Concepts, Acteurs et Enjeux
- Solutions existantes
- Exemples d'utilisation

#### Les données géographiques

- Types et formats de données
- Méthodes d'acquisition, spécification
- Systèmes de coordonnées et projections
- En pratique : Import, consultation, expor

### Modélisation des données

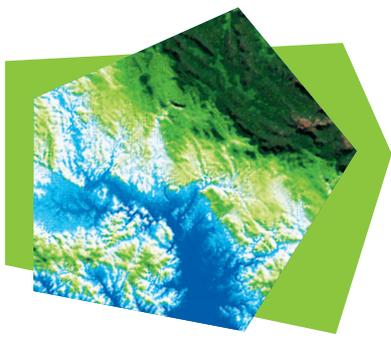
- Problématisation
- Modélisation
- Contrôles qualité sémantique, géométrique
- Cycle de vie de la donnée, mises à jour

### Le projet SIG

- Présentation des différentes étapes
- Points de vigilance
- Exemples de mise en place de SIG

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



## Management de la qualité appliqué aux SIG

Code formation : 220

La mise en place d'un Système d'information géographique (SIG) fait appel à des éléments variés et parfois complexes, dont les acteurs de l'information géographique ne peuvent contrôler tous les composants pour des raisons techniques et économiques.

Le management de la qualité, en décrivant l'organisation et les processus mis en œuvre dans un

SIG, offre une alternative efficace qui permet d'agir sur la qualité du produit final tout au long de sa fabrication. L'enjeu consiste donc à savoir construire, évaluer et améliorer le dispositif qualité associé à un SIG.

### OBJECTIFS

Connaître les principes du management de la qualité ; connaître les paramètres liés à la qualité d'une base de données et les types de contrôles associés ; connaître les principes d'évaluation et d'amélioration de la qualité des données d'un SIG, exemples pour une base de données vecteur, pour une base de données raster et un nuage de points.

### PUBLIC

Ingénieur, technicien impliqué dans un projet de SIG.

### PRÉREQUIS

Connaître les éléments de mise en place d'un SIG.

### MÉTHODE

Apports théoriques : 1 jour ;  
travaux pratiques : 1 jour.

### CALENDRIER

Du 12 au 13 octobre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

715 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Management de la qualité

- L'approche processus : un outil de management
- Les normes ISO 9000 et l'amélioration continue

### La qualité des données géographiques

- Les paramètres de la qualité des données géographiques
  - La forme des données (le contenant d'une donnée, la modélisation du monde réel)
  - Le contenu informationnel (valeurs instanciées pour les objets d'une donnée)
  - L'exploitabilité
- Les contrôles de la qualité des données géographiques
  - Les types de contrôle
  - Le positionnement des contrôles (en cours de production, après production, répartition spatiale, systématique ou échantillonnée, nombre de mesures pertinentes, ...)

- L'exploitation des contrôles
  - La certification du respect des spécifications de production
  - Les métadonnées pour les utilisateurs
  - L'amélioration des procédés de production

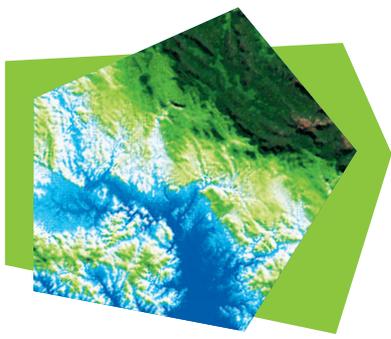
### Étude de cas

- vision producteur :
  - Contrôle qualité d'une base de données vectorielles
  - Contrôle qualité de l'orthoimagerie
  - Contrôle qualité d'un nuage de points
- vision utilisateur :
  - Contrôle qualité de données

### Exercices

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# L'information géographique et le Droit

Code formation : 230

L'information géographique à l'ère du numérique a multiplié les activités et services attachés. Tout professionnel du secteur de l'information géographique se doit d'être sensibilisé aux aspects juridiques de l'information géographique afin d'être le plus à même d'identifier et d'évaluer les risques potentiels.

Que ce soit un service web, une application, un projet SIG ou bien simplement travailler au quotidien avec l'information géographique, tout professionnel du secteur se doit de tenir compte du facteur juridique (propriété intellectuelle, obligations relatives aux données à caractère personnel, réutilisation information publique, etc.).

## OBJECTIFS

Être sensibilisé aux aspects juridiques de l'information géographique ; être à même d'identifier et évaluer les risques potentiels ; comprendre les derniers bouleversements juridiques du secteur ; identifier les responsabilités en présence.

## PUBLIC

Tout professionnel du secteur de l'information géographique.

## PRÉREQUIS

Pas de prérequis juridique, le stage est adapté pour les professionnels ne connaissant pas le droit.

## MÉTHODE

Exposés ; discussions ; cas pratique ; étude de clauses contractuelles ; actualité juridique et politique ; retours d'expérience.

### CALENDRIER

Du 28 au 29 juin 2023  
Du 20 au 21 novembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

715 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Aspect juridique de l'information géographique

- Qualifications juridiques de l'information géographique
- L'information géographique et le contrat
- L'information géographique et la responsabilité
- Cas pratiques

### Propriété intellectuelle et information géographique

- Droit d'auteur
- Droit du producteur des bases de données
- Autres moyens
- Cas pratiques

### Données personnelles et information géographique

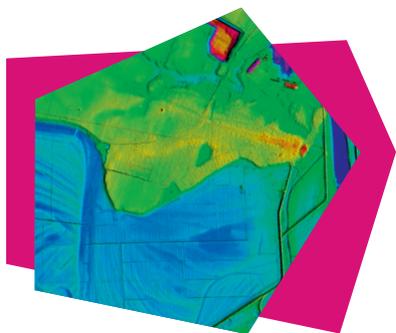
- Les données à caractère personnel
- RGPD - loi informatique et libertés (DPO, responsable de traitement)
- SIG et CNIL
- Cas pratiques

### Open data et information géographique

- Historique : du document administratif à l'Open Data
- Open data et CRPA
- Open data et environnement (INSPIRE, information relative à l'environnement)
- Cas pratiques

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# SIG - Principes, développement et explications logicielles

## Découverte de l'information géographique et du SIG

Code formation : 300 et e-300 (à distance synchrone)

L'information géographique et les Systèmes d'information géographique (SIG) font maintenant partie des outils de gestion territoriale. Le nombre de leurs utilisateurs ainsi que leurs domaines d'application ne cessent de croître. Dans ce contexte, connaître les concepts de base de l'information géographique

ainsi que les fonctionnalités des SIG permet de mieux appréhender leurs intérêts et leurs applications. Cette formation vous permettra de découvrir ces concepts théoriques et de les mettre en pratique sur un exemple concret à l'aide du logiciel QGIS.

### OBJECTIFS

Connaître les concepts généraux de l'information géographique et des SIG (théorie) ; découvrir l'information géographique et les fonctionnalités d'un SIG avec le logiciel QGIS (pratique).

### PUBLIC

Tout public n'ayant pas d'expérience dans les SIG.

### PRÉREQUIS

Savoir utiliser les fonctionnalités courantes de Windows®.

### MÉTHODE

1 journée d'apports théoriques ;  
2 journées de travaux dirigés sur le logiciel QGIS.

### CALENDRIER

Code 300 : Du 30 mai au 1 juin 2023  
Code e-300 : Du 12 au 14 juin 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### I. Théorie

#### L'information géographique

- Définition
- Les 3 composantes de l'information géographique
- Projections et référentiels

#### Les SIG et leurs fonctionnalités

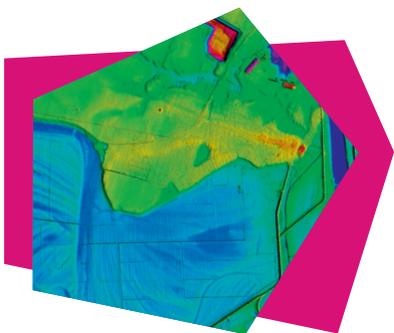
- Définition et historique
- Fonctionnalités d'acquisition
- Fonctionnalités d'abstraction
- Fonctionnalités d'archivage
- Fonctionnalités d'analyse
- Fonctionnalités d'affichage

### II. Pratique

Application à travers un exemple avec le logiciel QGIS

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



## SIG - Analyse spatiale

Code formation : 320

La géographie des activités humaines est complexe tant au niveau de la localisation qu'à celui des interactions. La prise de décision en matière d'aménagement et de gestion du territoire ne peut s'appuyer uniquement sur la lecture de cartes thématiques.

### OBJECTIFS

Connaître et s'initier aux outils de l'analyse spatiale : requêtes géométriques, sémantiques, complexes ; traitement de données ; transtypage de données ; analyse des formes de distribution à l'aide de modèles, analyse de corrélation.

### PUBLIC

Ingénieur, technicien, impliqués dans l'exploitation d'un SIG « Chercheurs utilisant des données géolocalisées ( histoire, sociologie, épidémiologie... ) ».

La maîtrise et l'usage des méthodes, des techniques, des outils d'analyse spatiale sont indispensables pour apporter tous les éléments objectifs nécessaires.

### PRÉREQUIS

Connaissances théoriques sur l'information géographique et les SIG ; avoir suivi ou maîtriser le contenu des modules 210 et 310. Aucune connaissance préalable du logiciel FME Workbench® n'est requise.

### MÉTHODE

1 journée d'apports théoriques ; 2 journées de travaux dirigés sur le logiciel FME Workbench®.

### DURÉE

3 jours

### CALENDRIER

Du 2 au 4 octobre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### L'analyse spatiale dans les SIG

- Géo-traitements préliminaires
- Les requêtes SQL
- Analyses spatiales élaborées spécifiques
- Exemples d'application
- Présentation du logiciel : principes, fonctionnalités

### Exercices d'analyse spatiale en mode vecteur avec le logiciel FME Workbench®

- Requêtes sémantiques simples et complexes
- Requêtes spatiales
- Buffers
- Agrégation et désagrégation spatiale
- Géolocalisations

### L'analyse spatiale sur des Grids

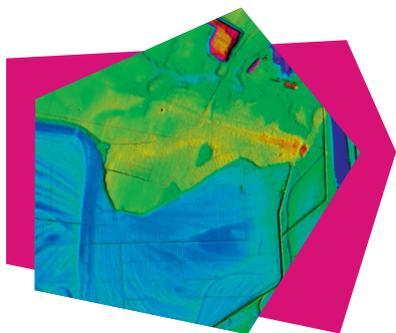
- Définitions
- Transformation de données
- Interpolation de Grid à partir de points terrain
- Méthodes d'interpolation
- Calcul algébrique sur les Grids Applications

### Exercices d'analyse spatiale sur des Grids avec le logiciel FME Workbench®

- Exercices d'application
- Mini-projet

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# SIG-Représentation cartographique de grandeurs statistiques

Code formation : 330

La représentation cartographique des données géographiques met en oeuvre deux grands domaines. Le premier concerne le choix et le traitement de l'information géographique (sources, types de données, formes de distribution, méthodes de discrétisation...) et le second sa représentation proprement dite à travers la conception et la réalisation cartographiques (sémiologie gra-

phique, fond de carte, habillage et mise en page d'une image cartographique...). Cette formation permet de bien prendre en compte les données géographiques, la mise en oeuvre d'un traitement statistique de base et les choix sémiologiques nécessaires à la production d'une carte thématique univariée efficace.

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base en statistique univariée et en cartographie thématique et maîtriser les logiciels associés. Savoir les mobiliser, au regard d'une problématique géographique, depuis la collecte de données localisées jusqu'à la production d'une carte claire et adaptée au public auquel elle s'adresse.

### PUBLIC

Techniciens, ingénieurs, chercheurs devant produire des cartes thématiques.

### PRÉREQUIS

Aucun

### MÉTHODE

Exposés théoriques et applications en alternance

### DURÉE

3 jours

### CALENDRIER

Du 9 au 11 octobre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Traitements statistiques des données géographiques :

- Déterminer la nature des données
- Résumer une distribution statistique
  - Valeurs centrales
  - Forme de la distribution
  - Paramètres de dispersion
- Discrétiser une distribution statistique
  - Principes
  - Détermination du nombre de classes
  - Choix de la méthode de discrétisation

### Représentations cartographiques des données géographiques

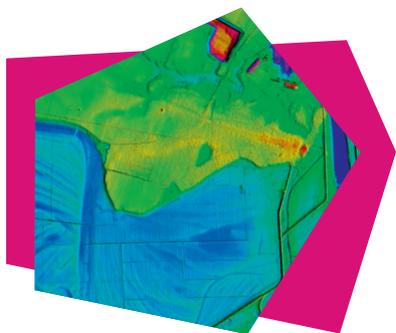
- Concepts cartographiques
  - Démarche cartographique
  - Sémiologie graphique et variables visuelles
  - Éléments d'une carte
- Finalisation avant tirage

### Mise en œuvre des concepts

- Se former à plusieurs outils dont le logiciel de conception et réalisation cartographique MAGRIT
- Divers exemples d'application
- Analyse critique des cartes

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# PostGIS® initiation en présentiel

Code formation : 340

L'extension PostGIS met à la disposition du géomaticien tous les avantages de la technologie PostgreSQL : entrepôt client/serveur, traitements automatisables, requêtes SQL synthétiques.

La solution est de plus en plus utilisée dans tous les milieux géomatiques et sert tout autant les services mutualisés que le travail individuel en complément

## OBJECTIFS

Être autonome dans l'utilisation quotidienne de PostGIS en complément d'un SIG tel que QGIS.

Savoir combiner la technologie PostGIS avec les autres outils traditionnels de stockage et de traitement géomatique.

## PUBLIC

Géomaticiens, statisticiens, responsables SIG, développeurs d'outils logiciels

d'un SIG de bureau.

La formation s'adresse à ces différents cas d'utilisation en fournissant les bases nécessaires à son exploitation par des non-informaticiens, ainsi que des méthodes pour l'analyse métier de données géographiques vecteurs.

## PRÉREQUIS

Connaissances de base en géomatique vecteur ; notions de SQL.

## MÉTHODE

Alternance entre cours théorique, démonstrations à l'écran et manipulations pratiques.

## DURÉE

3 jours

### CALENDRIER

Du 30 mai au 1er juin 2023

Du 17 au 19 octobre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Rappels et notions

- Notions SQL : requêtes, opérateurs, types de données
- Avantages et inconvénients de PostGIS pour la géomatique
- Modèle de données vecteurs
- SIG et QGIS

### Clients PostGIS : pgAdmin et QGIS

- Connexion client/serveur et authentification
- Création d'une base de données PostGIS
- Les 3 méthodes de connexion avec QGIS : couches PostGIS, couches virtuelles OGR et gestionnaire de bases de données (+ astuces)
- Import/export de données géographiques et attributaires

### Géométries et fonctions PostGIS

- Types de données vecteurs, références spatiales et conversions
- Index spatial et optimisation des requêtes
- Fonctions de mesure et prédicats spatiaux
- Fonctions de génération : centroïdes, enveloppes, zones tampons, généralisation vecteur

### Analyses spatiales vecteur et étude de cas

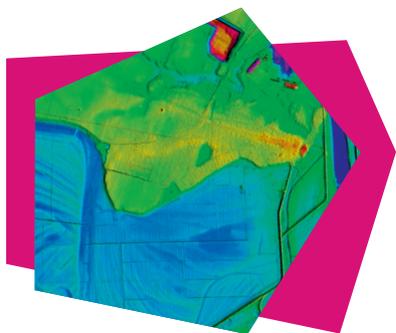
- Jointures attributaires
- Jointures spatiales et intersections
- Agrégations
- Étude de cas : analyse urbaine selon calculs de proximité

### Bilan et aperçu des autres fonctionnalités PostGIS

- Données 3D, Rasters, topologie

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# PostGIS® Initiation en distanciel

Code formation : e-340

PostGIS est très efficace en ce qu'il permet de formaliser des manipulations SIG complexes en quelques lignes de requêtes SQL reproductibles. Cette formation vous permettra de prendre en main la cartouche spatiale PostGIS pour la base de donnée relationnelle PostgreSQL.

## OBJECTIFS

Connaître la structuration des données spatiales et attributaires ; Savoir importer des données dans la base ; Écrire des requêtes spatiales simples incluant des jointures ; Saisir le potentiel de PostGIS au-delà de la présente formation.

## PUBLIC

Géomaticiens, responsables SIG, utilisateurs de l'information géographique, développeurs d'outils logiciels.

Centrée sur la géomatique, elle aborde les aspects techniques indispensables à son utilisation en contexte métier pour l'analyse spatiale de données et l'exploitation dans un SIG tel que QGIS.

## PRÉREQUIS

Connaissances de base en géomatique vecteur ; notions SQL souhaitées.

## MÉTHODE

Alternance entre cours théorique, démonstrations à l'écran et manipulations pratiques.

## DURÉE

Formation réalisée sur 3 semaines, équivalente à 3 jours en présentiel.

### CALENDRIER

Du 02 au 25 mai 2023  
Du 02 au 20 octobre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

815 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Rappels et notions

- SIG et QGIS
- Modèle de données
- Notions SQL (requêtes, opérateurs et types de données)

### Clients PostGIS : pgAdmin et QGIS

- Installation de PostgreSQL / PostGIS
- Connexion client / serveur
- Création d'une base de données PostGIS
- Import / export de données

### Analyse spatiale vecteur

- Jointures attributaires
- Jointures spatiales, intersections
- Géométrie
- Reprojection

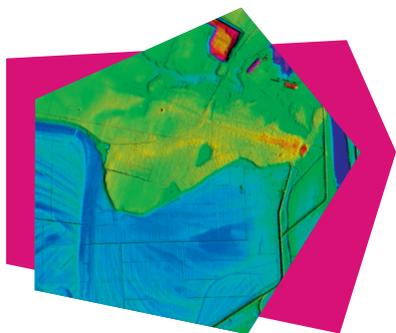
### Analyse spatiale

- structure, importation, observation
- Reprojection
- Analyse de pente, voisinage, reclassification
- Vectorisation

### Autres fonctionnalités et optimisations

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# PostGIS® Perfectionnement en présentiel

Code formation : 341

Cette formation suit un objectif opérationnel en assumant un contenu hybride entre connaissances propres à PostgreSQL (langage SQL et administration

: 1 jour) et savoir-faire géomatique (étude de cas et exploitation des rasters : 2 jours).

## OBJECTIFS

Savoir traduire un problème spatial en requête SQL composée  
Savoir structurer la base de données en fonction de ses impératifs d'exploitation  
Savoir diagnostiquer les problèmes et optimiser les performances  
Savoir exploiter les rasters à travers PostGIS

## PUBLIC

Géomaticiens, statisticiens, responsables SIG, développeurs d'outils logiciels

## PRÉREQUIS

Connaissance pratique de PostGIS (voir : 340 PostGIS Niveau initiation).

## MÉTHODE

Alternance entre cours théorique, démonstrations à l'écran et exercices pratiques.

## DURÉE

3 jours

## CALENDRIER

Du 22 au 24 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Langage SQL avancé

- Sous-requêtes SELECT et enchaînements WITH
- Générateurs et fonctions de désagrégation
- Langage de définition des données
- Transactions

### Administration

- Bases de données, schémas et tables
- Gestion des droits
- Sauvegarde et restauration
- Contraintes SQL et triggers
- Optimisation des requêtes
- Contrôle de validité géométrique

### Étude de cas géomatique

- Détection d'incohérences spatiales
- Agrégation et désagrégation d'indicateurs territoriaux pour passer d'un maillage administratif à l'autre
- Travail en carroyages vecteurs et transformation d'indicateurs entre les grilles différentes

### Administration des données rasters

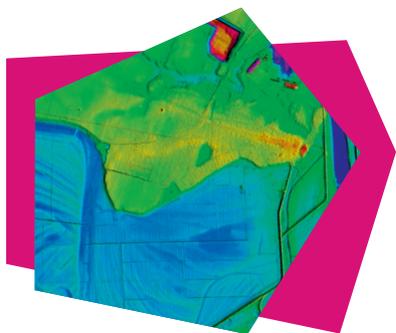
- Importation de fichiers rasters
- Interrogation des propriétés (résolution, bandes...) et calcul de statistiques
- Visualisation et extraction de régions

### Traitements de données rasters

- Reprojection et rééchantillonnage
- Classification, calculs sur les pixels
- Calcul de voisinage et analyses de pente
- Vectorisation automatique des rasters

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# PostGIS® Perfectionnement en distanciel

Code formation : e-341

Acquérir les concepts de base de PostgreSQL et les notions nécessaires pour la gestion des droits, la maintenance et sauvegarde des bases de données, les fonctions et triggers, les formulaires, les vues systèmes.

## OBJECTIFS

Fournir aux stagiaires les connaissances nécessaires à l'utilisation et à l'exploitation d'un serveur PostgreSQL/PostGIS.

## PUBLIC

Responsables SIG, géomaticiens.

## DURÉE

3 semaines, équivalent 3 jours en présentiel.

## MÉTHODE

Théorie : 2 jours ;  
Pratique (manipulation de la BD) : 1 jour.

## PRÉREQUIS

Avoir suivi PostGIS Niveau initiation

## CALENDRIER

Du 13 novembre au 1er décembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

815 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Rappels et concepts de base

- Rappels sur les bases de données relationnelles avec quiz de positionnement
- Avantages et inconvénients de PostgreSQL

### Administration

- Clients et connexions
- Gestion des droits
- Sauvegarde et restauration

### Gestion des bases

- Bases, schémas et tables
- Imports et exports

### Compléments SQL

- Rappels sur sql
- Langage de définition de Données

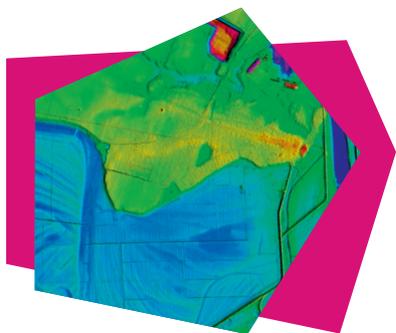
### Aller plus loin

- Fonctions et triggers
- Formulaires
- Optimisation
- Table et vues systèmes

### Bonnes pratiques

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# ArcGis Pro Maîtrise des fondamentaux

Code formation : 345

## OBJECTIFS

Maîtriser les fondamentaux d'ArcGIS PRO Online pour une utilisation directe en production de type cartographique ou analyse spatiale.

## PUBLIC

Toute personne souhaitant pouvoir visualiser, analyser et communiquer sur ses données métier, dans n'importe quel domaine de spécialité (défense, éducation, santé, logistique, réseaux...)

Toute personne amenée à produire ou manipuler des données géographiques (bases de données, cartes)

## PRÉREQUIS

Expérience minimum en informatique. Environnement Windows.

## MÉTHODE

Enchaînement théorique et pratique sur 5 journées jusqu'à réalisation d'un produit final partageable au format papier et numérique.

## CALENDRIER

Du 26 au 30 juin 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

1 480 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Logiciel

Utilisation d'ArcGIS PRO Online avec extension Spatial Analyst

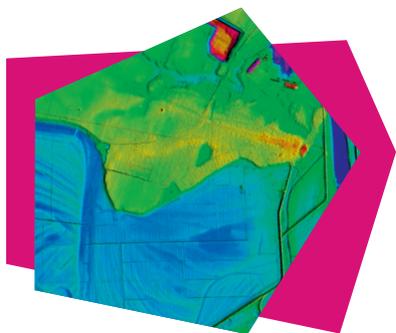
### Programme

- Maîtrise de l'environnement de la plateforme
- Navigation 2D et 3D
- Intégration et gestion des données (vecteur, raster, tableur, photo, GPX/KML)
- Gestion des systèmes de coordonnées

- Récupération de données libres pour un projet
- Symbolisation et écritures
- Propriétés de cartes, de projet, de plateforme
- Analyse vectorielle sémantique et spatiale, jointures
- Analyse raster, exploitation de MNE (pentes/ombrage/orientation, courbes de niveau, parties vues et cachées)
- Edition de données (création, modification, topologie)
- Mise en page et partage de produit finalisé
- Cas spécifiques à traiter si besoin

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Découverte du langage Python pour les SIG

Code formation : 350

Les principaux logiciels SIG (QGIS, ArcGIS, FME) proposent des environnements de développement intégrés afin d'écrire ses propres scripts en python et ainsi implémenter ses traitements métier avec des données géographiques.

Ce module introduit les bases de l'algorithmie et les éléments essentiels du langage python, prérequis du module de formation en programmation dans un SIG (qui se focalisera sur l'essentiel du contenu des bibliothèques SIG mises à disposition).

## OBJECTIFS

Cette formation a pour but de faire comprendre le rôle que peut jouer la programmation dans la résolution de problèmes et à apprendre à écrire des programmes dans le langage python afin d'être capable ensuite de se former à la programmation dans des SIG comme QGIS ou ArcGIS. Le cours utilisera le langage de programmation Python 3.

## PRÉREQUIS

Connaissance de base en programmation et mathématiques recommandés.

## MÉTHODE

Alternance théorie-pratique : 3 jours.

## PUBLIC

Géomaticien débutant en programmation.

### CALENDRIER

Du 10 au 12 mai 2023  
Du 26 au 28 septembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

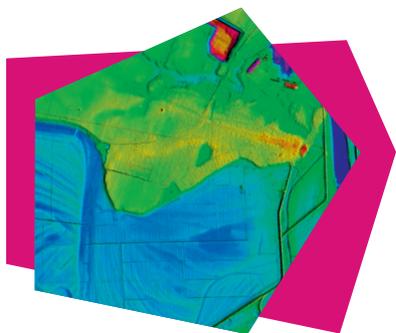
970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

- Variables et structures de données.
- Comprendre une bibliothèque python écrite en orientée objet et savoir manipuler les différentes classes de cette bibliothèque.
- Comprendre la notion d'attribut, de méthode, de constructeur, méthode et attribut statiques.

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Python V3.10 pour Qgis

Code formation : 351

Dans un logiciel SIG, il est parfois nécessaire de développer ses propres scripts afin d'implémenter un traitement métier sur des données géographiques. Il peut être même pratique de pouvoir le relancer automatiquement et de manière identique. Dans certains cas, rendre configurable son lancement en proposant une interface graphique offrirait une interaction avec l'utilisateur plus intuitive et conviviale.

## OBJECTIFS

Cette formation a pour but d'apprendre à développer des scripts de traitements de données géographiques dans le langage de programmation python de l'environnement QGIS. Elle vise aussi à devenir autonome dans la création d'extensions sous forme d'interface graphique ou de géo-traitements.

## PUBLIC

Géomaticien avec une connaissance d'un langage de programmation ou développeur avec une connaissance SIG.

QGIS s'est très largement imposé comme SIG Open Source. Ce logiciel propose aux développeurs une interface de programmation dans le langage python afin de développer ses propres traitements sous forme d'extensions permettant ainsi d'automatiser de nouvelles fonctionnalités métiers.

## PRÉREQUIS

Connaître les principes de base du logiciel QGIS. Avoir des bases en programmation.

## MÉTHODE

Théorie : 2 jours ; pratique : 3 jours.

## DURÉE

3 jours

## CALENDRIER

Du 30 mai au 1er juin  
Du 16 au 18 octobre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Jour 1 Développement en python dans QGIS

Environnement de travail et architecture.  
Présentation de l'API QGIS. Premières manipulations des couches vectorielles: chargement, création, affichage et requête de géo-traitement.  
Présentation de l'environnement de travail  
Premiers scripts python: import et création de couches.

### Jour 2 Interface graphique

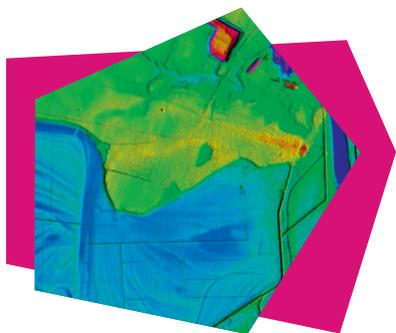
Interface graphique avec la librairie Qt: création de boîte de dialogue, gestion des événements graphiques en python plugin dans QGIS avec utilisation du logiciel QtDesigner.  
Interaction avec le canvas de la carte.  
Développement d'un premier plugin dans QGIS qui ajoute un bouton dans la barre de menu et affiche une couche de données géographiques. Ajout d'un formulaire graphique dans le plugin, la création du layout est réalisé avec QtDesigner, puis implémentation des événements en python.  
Comprendre la classe QgsMapTool qui interagit directement avec la carte dans QGIS.

### Jour 3 Les géométries et les géo-traitements

Manipulation des classes « géométrie » et leurs interactions avec les objets géographiques. Gérer les projections.  
Utiliser la librairie « processing » qui permet de réaliser des géotraitements.  
Comprendre les différentes classes de l'API QGIS qui gèrent les géométries et les transformations d'une classe de géométrie à l'autre.  
Savoir implémenter un algorithme de géo-traitement avec la librairie « processing » de QGIS.

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Python (3.6) pour ArcGIS Pro 2.5

Code formation : 355

Les principaux logiciels SIG (ArcGIS, QGIS, FME), proposent des méthodes permettant de concevoir des chaînes de géotraitements s'effectuant de manière automatique, afin de permettre la reproduction de certains traitements, ou de créer des outils d'analyse spatiale répondant à un besoin particulier.

Bien que ces logiciels proposent des interfaces graphiques pour la création de telles chaînes de traitement, il est également possible de produire celle-ci au travers de scripts python, utilisant des modules dédiés.

## OBJECTIFS

Maîtriser la création de scripts python utilisant le module ArcPy pour permettre l'utilisation des fonctionnalités d'ArcGIS au sein d'un script python.

Savoir mettre en place une chaîne de géotraitements automatique exécutable depuis un script python au moyen du module arcpy.

Savoir produire un outil personnalisé, exécutable depuis l'interface d'ArcGIS Pro, et effectuant une chaîne de géotraitements en fonction de différents paramètres.

C'est le cas d'arcpy, module python permettant de faire appel aux fonctionnalités d'ArcGIS au sein d'un script python. De tels scripts peuvent être utilisés pour le prétraitement de données, la création d'outils spécialisés utilisables au sein de l'interface d'ArcGIS Pro, ou pour permettre l'utilisation des fonctionnalités d'ArcGIS dans le cadre d'une solution Web, en exécutant ce script depuis un serveur.

## PUBLIC

Géomaticien ayant une expérience de programmation.

## PRÉREQUIS

Algorithmie, maîtriser les bases du langage python.

## MÉTHODE

Alternance théorie-pratique : 3 jours.

## DURÉE

3 jours

### CALENDRIER

Du 28 au 30 juin 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### JOUR 1 :

Rappel automatisation de géotraitements ; Découverte d'arcpy ; Mise en place de premiers scripts exécutables.

### JOUR 2 :

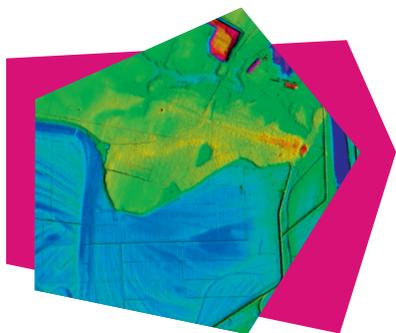
Création d'outils personnalisés sur ArcGIS. Gestion des tables sur arcpy.

### JOUR 3 :

Exercice complet. Mise en place et implémentation d'une chaîne de géotraitements pour répondre à une problématique et création d'un outil ArcGIS.

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# FME initiation présentiel et distantiel

Code formation : 360 et e-360

Face à la multiplication de données sources, avec autant de structures et formats différents, la maîtrise d'un outil ETL (Extract Transform & Load) s'impose pour convertir, filtrer et manipuler des données afin de les rendre interopérables et exploitables dans un système donné. Procéder par l'automatisation des

tâches sur les processus de traitements de données assurera une stabilité et un gain de productivité.

Ce module propose de former les gestionnaires et utilisateurs de bases de données sur FME Desktop, l'ETL le plus couramment utilisé dans le domaine de la géomatique.

## OBJECTIFS

Au travers de projets type, à finalité d'analyse spatiale, il s'agit de mettre en œuvre et maîtriser une chaîne de traitement de données diversifiées, en appliquant une automatisation des conversions et jointures, tout assurant des points de contrôle à chaque étape du processus.

## PUBLIC

Toute personne ayant à combiner des données pour les visualiser, analyser et partager sur ses données métier, dans n'importe quel domaine de spécialité (défense,

éducation, santé, logistique, réseaux...)

## PRÉREQUIS

Savoir pratiquer un SIG et connaître les notions élémentaires d'une base de données.

## MÉTHODE

Enchaînement théorique et pratique sur 3 journées d'apprentissage.

Théorie : 1 jour - Pratique : 2 jours

## CALENDRIER

Code 360 : 3 au 5 avril 2023  
Code e-360 : 16 nov. au 07 décembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

Code 360 : 970 € (exonérés de TVA)  
Code e-360 : 815 € (exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Logiciel

Utilisation de FME Desktop.

### Programme

#### 1. Les principes de fonctionnement d'un ETL

- Présentation de FME et de ses composants

#### 2. Travailler avec FME

- Découverte de l'interface FME Workbench
- Prise en main des paramètres de chargement et de sauvegarde des données
- Gestion de formats de données multiples (shp, mif/mid, gdb, csv, excel...)
- Visualisation et contrôle des données avec FME Data Inspector

#### 3. Les transformations avec FME : conversion et manipulation des données

- Transformations attributaires : sélection, changement de

- structure, enrichissement sémantique, normalisation
- Jointures de tables et de géométries
- Analyses spatiales ou topologiques : sélection, fusion, découpage, zone tampon...

#### 4. Travaux pratiques d'application :

##### conceptualiser le processus d'un projet

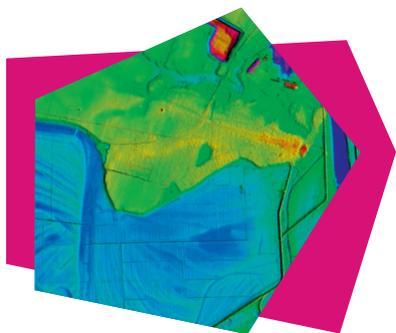
- Analyse du besoin et mise en relation des données sources
- Organiser la structure et les répertoires (Entrée/Sortie)
- Implémenter les étapes de traitement
- Paramétrer des traitements par lots

#### 5. Étude de cas pratiques à la demande des participants

- Rappel des principes

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# QGIS® Initiation présentiel et distantiel

Code formation : 370 et e-370

QGIS®, est un système d'information géographique (SIG) libre, opensource et multiplateforme publié sous licence GPL. Il permet de manipuler de nombreux

formats de données géographiques vectorielles et matricielles (raster), ainsi que de bases de données.

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES :

Découvrir les fonctionnalités de base du logiciel QGIS à travers des exemples pratiques.

**PROFILS DU STAGIAIRE :** Tout public

## PUBLIC

Tout public.

## PRÉREQUIS

Connaissance des concepts théoriques des SIG.

## COMPÉTENCES À ACQUÉRIR :

Configurer le logiciel :

Importer de l'information géographique dans QGIS

Produire de l'information géographique avec QGIS

Réaliser des analyses simples avec QGIS:

Cartographier de l'information géographique avec QGIS

**DURÉE :** Formation réalisée sur environ 3 jours (18 heures)

## CALENDRIER

Code 370 : 27 au 29 juin 2023

Code e-370 : 13 au 31 mars & 03 au 26 mai & 25 septembre au 13 octobre & 07 au 27 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

Code 370 : 970 € (exonérés de TVA)

Code e-370 : 815 € (exonérés de TVA)

## CONTENU DE LA FORMATION

Introduction à QGIS

Ouverture et visualisation

Navigation et sélection

Représentation des données

Production de cartes

Mise en page

Sélection et requêtes

Import et export de données

Création d'une nouvelle couche

Extensions et plugins

## ORGANISATION DE LA FORMATION

Moyens pédagogiques et techniques :

- Accueil des stagiaires dans une salle dédiée à la formation.
- Documents supports de formation projetés.
- Exposés théoriques
- Etude de cas concrets
- Mise à disposition en ligne de documents supports à la suite de la formation.

Dispositif de suivi de l'exécution de l'évaluation résultats de la formation

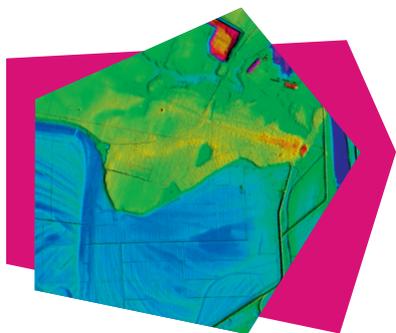
Feuille de présence

Questionnaire d'évaluation de fin de formation

Attestation de fin de formation envoyée par mail

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# QGIS® Perfectionnement présentiel et distanciel

Code formation : 371 et e-371

QGIS®, est un système d'information géographique (SIG) libre, opensource et multiplateforme publié sous licence GPL. Il permet de manipuler de nombreux formats de données géographiques vectorielles et matricielles (raster), ainsi que de bases de données.

Cette formation permet d'aborder des fonctionnalités avancées du logiciel, à travers des exercices pratiques et des études de cas. Cette formation est aussi proposée en présentiel sous le code 371.

## OBJECTIFS

Découvrir les fonctionnalités avancées du logiciel QGIS® à travers des exemples pratiques simples.

## PUBLIC

Tout public.

## PRÉREQUIS

Avoir suivi e-370 QGIS® Niveau initiation.

## DURÉE

Formation réalisée sur environ 2 semaines, équivalentes à 2 jours en présentiel.

## CALENDRIER

Code 371 : 21 & 22 novembre 2023  
Code e-371 : 27 mars au 07 avril  
& 05 au 16 juin & 14 au 27 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

Code 371 : 715 € (exonérés de TVA)  
Code e-371 : 610 € (exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Analyses thématiques

- symbole unique
- analyse catégorisée
- analyse graduée
- analyse avec un ensemble de règles

### Analyses spatiales

- gérer et analyser les objets géographiques
- algorithmes de la boîte à outils de traitements

### Numérisation

- Créer ou modifier des objets géographiques dans une couche existante
- Comprendre et utiliser l'édition topologique

### Traitement des données Raster

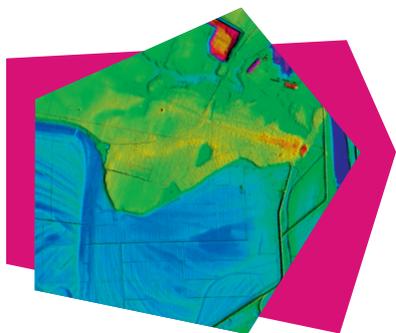
- modèles numériques de terrain (MNT) tels que la BD Alti
- scans, BD Ortho et les images satellitaires.

### Données attributaires

- Gestion de champs attributaires
- calculatrice de champs attributaires
- créer des actions
- étiquetage basé sur une formule ou des conditions

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# QGIS Fonctionnalités avancées en distanciel

Code formation : e-372

QGIS est un système d'information géographique (SIG) libre multi-plateforme publié sous licence GPL. Il gère de nombreux formats de données géographiques vectorielles et matricielles (raster), ainsi que de bases de données. Cette formation permet de découvrir des

extensions logicielles de QGIS afin de procéder à des analyses spécifiques : gestion de bases de données, GRASS pour des traitements de données raster avancées, Sextante pour la modélisation de chaîne de géotraitements.

## OBJECTIFS

Découvrir des extensions logicielles de QGIS (liste non exhaustive) à travers des exemples pratiques.

## PUBLIC

Tout public.

## PRÉREQUIS

Avoir suivi e-370 «QGIS® Niveau initiation».

## DURÉE

Formation réalisée sur environ 2 semaines, équivalentes à 2 jours en présentiel.

## CALENDRIER

Du 19 au 30 juin 2023  
Du 06 au 17 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

610 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Gestion de bases de données (DBManager, QspatialeLite, Spit)

- Notions de SQL
- Spatialite
- PostGIS
- ODBC

### GRASS

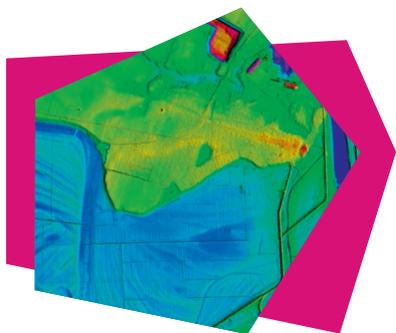
- Démarrage GRASS
- Interface GRASS
- Masque (MASK)
- Modèles

### Géotraitements

- boîte à outils de géotraitements
- Modeleur graphique

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# QGIS® Étude de cas, projet gestion des risques ou zone de bruit en distanciel

Code formation : e-375

Quantum GIS, appelé plus communément QGIS®, est un système d'information géographique (SIG) libre multi-plateforme publié sous licence GPL. Il gère les formats d'image matricielles (raster) et vectorielles,

ainsi que les bases de données.

Cette formation permet d'appréhender les fonctionnalités les plus avancées du logiciel, à travers une étude de cas thématique.

## OBJECTIFS

Approfondir la connaissance de base du logiciel par une étude de cas thématique.

## PUBLIC

Tout public.

## PRÉREQUIS

Avoir suivi la formation e-370 «QGIS® Niveau initiation» et e-371 «QGIS® Niveau perfectionnement», connaître les concepts d'analyse spatiale et de SIG.

## DURÉE

Formation réalisée sur 2 semaines, équivalentes à 2 jours en présentiel.

## CALENDRIER

Du 4 au 15 décembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

610 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Étude de l'étendue d'une zone aéroportuaire et des populations impactées par cette dernière.

#### Intégration de données

- intégration,
- fusion,
- jointures attributaires,
- géoréférencement,
- numérisations

### Analyse selon 3 méthodes

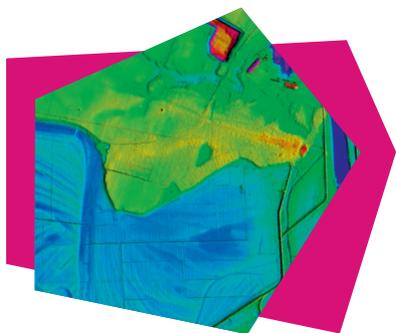
- requêtes spatiales
- découpages entre couches
- ventilation du nombre d'habitants par bâtiments

### Fonctionnalités abordées :

- créations de données
- créations et calculs de champs
- Analyses spatiales
- Analyses thématiques

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Intelligence artificielle & traitement d'images

Code formation : e-380

Ce cours est à la croisée de nombreuses disciplines (intelligence artificielle, vision par ordinateur, informatique). Nous allons nous intéresser à la façon dont les ordinateurs peuvent à partir d'images, **comprendre et automatiser** des tâches que

le système visuel humain peut effectuer et ce à travers du **Deep Learning**. Il s'agit d'un sous-domaine du **Machine Learning**, ou apprentissage automatique, qui est un champ d'étude de l'intelligence artificielle

## OBJECTIFS

Maîtriser les bases du Machine Learning  
Comprendre les principes généraux des réseaux de neurones  
Comprendre les types d'architectures neuronales  
Choisir une architecture de neurones pour traiter un problème spécifique

## PUBLIC

Chercheur, ingénieur, technicien, administrateurs de données SIG, architectes Système

## PRÉREQUIS

Maîtrise de Python  
Bonnes connaissances de traitement d'images

## DURÉE

Formation réalisée sur 3 semaines équivalente à 3 jours en présentiel.

## CALENDRIER

Du 13 nov. au 1er décembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

815€  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Connaissances théoriques du Machine Learning et Deep Learning

- Connaissance des architectures utilisées ou adaptées au traitement d'images
  - Prise en main de la bibliothèque PyTorch et implémentation d'un réseau de neurones
  - Interprétation et optimisation d'un réseau de neurones, sauvegarde et réutilisation
- Fonctionnalités abordées :
- Mise en pratique sur des cas réels de traitement d'images : classification, segmentation et détection d'objets

### Outils

- Deep Learning : librairie PyTorch
- Bibliothèques Python liées au traitement d'images : Numpy, Rasterio, GDAL, Scikitlearn
- Jupyter-notebook

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Techniques fondamentales Géodésie

## Les classes de précision des données géométriques

Code formation : 600

L'arrêté du 16 septembre 2003 sur les classes de précision des données géométriques tient compte des évolutions technologiques pour spécifier les outils

d'évaluation statistique des classes de précision des données géométriques. Cette formation propose d'expliquer comment appliquer et mettre en œuvre l'arrêté.

### OBJECTIFS

Appliquer et mettre en œuvre l'arrêté de 2003 sur les classes de précision.

### PUBLIC

Ingénieur, technicien...

### PRÉREQUIS

Des notions sur les techniques d'acquisitions (GNSS, tachéomètre, images aériennes...) ou SIG seraient appréciées. Connaissance en bureautique et tableur Excel recommandées.

### MÉTHODE

Présentation de l'arrêté, 1 jour d'apports théoriques et traitement des études de cas sous Excel.

**CALENDRIER**  
5 décembre 2023

**DROITS D'INSCRIPTION**  
460 €  
*(exonérés de TVA)*

## Programme prévisionnel

### Théorie

- Présentation de l'arrêté
- Spécifications amont des produits

### Études de 3 cas

- Canevas topographique
- Bases de données géographiques
- Orthophotographies

### Pour chaque cas, étude des

- Choix des méthodes (GPS, tachéomètre)
- Choix des échantillonnages
- Choix des seuils
- Choix des traitements et de l'exploitation des données
- Choix de la restitution
- Choix du contrôle
- Limites de l'arrêté

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Systèmes de référence et de coordonnées

Code formation : 610

L'avènement des techniques numériques pour représenter l'information géographique et des techniques de localisation par satellite, amène aujourd'hui l'utilisateur à manipuler différents types de coordonnées et

à les transformer pour croiser des données de provenances diverses. Maîtriser les différents systèmes de référence et de coordonnées devient aujourd'hui une nécessité.

## OBJECTIFS

Maîtriser les concepts servant à la définition des coordonnées ; utiliser un logiciel de transformation de coordonnées et en valider les résultats.

## PUBLIC

Ingénieur et technicien ; nombre maximal de participants : 12.

## PRÉREQUIS

Mathématiques : niveau enseignement scientifique souhaité.

Informatique : pratique de Windows®.

## MÉTHODE

Apports théoriques : 2 jours.

Travaux pratiques : 1 jour.

## CALENDRIER

Du 09 au 11 mai 2023

Du 14 au 16 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Ellipsoïdes

- Géométrie de l'ellipsoïde
- Calculs sur l'ellipsoïde
- Coordonnées géographiques

### Représentations planes

- Définition
- Classification des projections
- Étude des représentations conformes
- Étude de représentations particulières (Lambert, Mercator, Mercator transverse et UTM, Gauss-Laborde)
- Cas de la France : les projections Lambert Zone, le Lambert 93, les 9 coniques conformes

### Systèmes géodésiques et transformations de coordonnées

- Les systèmes de référence
- Réalisation et exemples de systèmes
- Transformations entre systèmes géodésiques
- La NTF, le RGF93
- Contexte réglementaire du passage NTF-RGF93 décrets de décembre 2000 et de mars 2006
- Grille de transformation NTF - RGF93

### Altitudes

- Le géoïde
- Les systèmes d'altitude
- Passage d'une hauteur ellipsoïdale à une altitude

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Utilisation des GNSS pour du positionnement de précision

Code formation : 620

Les systèmes GNSS (*Global Positioning System*) permettent un positionnement statique ou dynamique précis qui bouleverse les techniques traditionnelles

d'établissement de canevas ou de levé topométrique. Il faut maintenant, pour les professionnels, passer de la théorie à la pratique.

## OBJECTIFS

Connaître les notions fondamentales de GNSS et mener à bien l'ensemble des opérations : planification des observations, compensation et insertion dans un réseau existant.

## PUBLIC

Ingénieur et technicien ;  
nombre maximal de participants : 12.

## PRÉREQUIS

Mathématiques : niveau enseignement scientifique souhaité.  
Informatique : pratique de Windows®.

## MÉTHODE

Apports théoriques : 2 jours  
Travaux pratiques : 2 jours.

## CALENDRIER

Du 28 nov. au 1er decembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

1 225 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Description de système GNSS

- Présentation des systèmes GPS/BEIDOU, GLONASS, GALILEO
- Présentation des différentes gammes d'applications (mode naturel, DGPS, positionnement centimétrique avec la phase)
- Présentation des réseaux GNSS permanents : IGS, RGP, réseaux GPS centimétriques temps réel

### Collecte sur le terrain de données GNSS

- Collecte et traitement des données GNSS
- Traitements des observations par lignes de base
- Utilisation des produits du RGP dans un calcul GNSS
- Compensation de réseaux

### Présentation des systèmes de référence et transformations de coordonnées

- Les systèmes de référence en France
- Les transformations de coordonnées, exemple concret du passage NTF/RGF93

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Validation du MNT haute résolution de l'IGN (méthode du RTK pivot libre)

Code formation : 630

Au travers de l'évaluation de l'exactitude du MNT Haute résolution de l'IGN, la formation mettra l'accent sur l'utilisation efficace des techniques GNSS et sur l'utilisation des SIG avec des données raster. Pour les cinq jours de la formation, les stagiaires sont intégrés aux groupes des étudiants de première année

## OBJECTIFS

- Comprendre les spécifications d'un produit IGN
  - Mettre en œuvre une procédure de contrôle qualité
  - Utiliser un SIG (Qgis3) pour calculer une statistique
  - Effectuer un levé de précision par méthode RTK pivot libre et méthode statique.
  - Évaluer la précision d'un levé
  - Déterminer un azimut par observation du soleil.
- Cet exercice complémentaire permet des apports méthodologiques pendant le stage.

## PUBLIC

Ingénieur et technicien ; nombre maximal de participants : 2.

## PRÉREQUIS

Personnes ayant déjà des bases en géomatique avec des notions de programmation Python.

du cycle Ingénieur de l'École nationale des sciences géographiques (ENSG-Géomatique) qui apprennent au centre d'instruction de l'IGN à Forcalquier la pratique des techniques d'acquisition terrain. Les instructeurs sont des professionnels de l'IGN."

## MÉTHODE

Apports théoriques : 1 jour.

Travaux pratiques : 4 jours.

La formation est intégrée à un stage de formation initiale d'élèves ingénieurs de l'ENSG

## LIEU DE FORMATION

Centre d'instruction de l'IGN à Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence 04)

## ORGANISATION

Les inscrits à cette formation seront intégrés au groupe des ingénieurs de l'ENSG en formation initiale, L'ENSG n'assure pas l'hébergement.

## CALENDRIER

Du 19 au 23 juin 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

500 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

Le planning prévisionnel pourra être modifié en fonction de la météo :

### Jour 1

Préparation des outils pour la reconnaissance du réseau matérialisé (GNSS coordonnées naviguées).

Base théorique du stage (GNSS et astronomie de position)

### Jour 2

Levé GNSS statique et RTK pivot libre.

### Jour 3

observation de l'azimut astronomique et calculs

### Jour 4

Préparation du projet QGIS, calculs RTKlib, programmation python pour le calcul de RTK pivot libre. Les jours 3 et 4 pourront être effectués en 2 journées moitié terrain, moitié bureau.

### Jour 5

Liquidation : évaluation de la précision du levé, évaluation de la précision du levé, écriture du rapport.

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Techniques fondamentales Photogrammétrie - télédétection

## Reconstruction 3D photogrammétrique avec le logiciel MicMac

Code formation : e-710

Cette formation à distance permet de comprendre et mettre en pratique l'ensemble du processus photogrammétrique en s'appuyant majoritairement sur la chaîne libre Apero/MicMac.

A la fin de la formation, le stagiaire sera capable de traiter de A à Z une prise de vues photogrammétrique,

de la mise en place des images (avec ou sans éléments de géoréférencement) à l'orthoimage, en passant par la modélisation 3D par photogrammétrie.

Le logiciel libre CloudCompare sera utilisé pour effectuer des traitements sur des nuages de points 3D : triangulation, coupe, section, vidéo, ...

### OBJECTIFS

Comprendre les principes de la reconstruction 3D par photogrammétrie et savoir utiliser le logiciel MicMac pour les traitements photogrammétriques et découvrir des fonctionnalités de traitements à partir du logiciel CloudCompare.

**PUBLIC** Ingénieur, chercheur, architecte, archéologue.

### PRÉREQUIS

Avoir quelques notions de photogrammétrie afin de bien comprendre la modélisation géométrique des images, ainsi que les méthodes d'acquisition photogrammétrique et de géoréférencement.

### INFO

Le logiciel MicMac est développé principalement pour une utilisation sous Linux. Une version windows existe et est opérationnelle sur la majorité des configurations windows : cependant, en cas de problème non soluble rapidement avec votre configuration windows, une machine virtuelle ubuntu pré-installée vous sera donnée.

**MÉTHODE** ¼ théorie, ¾ pratique.

### DURÉE

Formation réalisée sur environ 4 semaines équivalente à 4 jours en présentiel.

### CALENDRIER

Du 20 nov. au 15 décembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

1225 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Cours et TP

- Cours théorique sur la reconstruction 3D
- Généralités sur l'utilisation du logiciel MicMac et des lignes de commande
- Exercices pratiques sur des images terrestres et de drone, avec les logiciels MicMac et CloudCompare

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Photogrammétrie par drone

Code formation : 741

Les développements récents de la photographie numérique, des logiciels et des drones permettent aujourd'hui de réaliser, sur de larges gammes d'échelles, des levés photogrammétriques de haute précision à des coûts relativement faibles. La photogrammétrie par drone est aujourd'hui pratiquée dans de nombreux domaines : archéologie, architecture patrimoniale, inspection

## OBJECTIFS

Maîtriser les étapes de la photogrammétrie par drone, depuis la planification du vol d'acquisition jusqu'à l'analyse des orthoimages et des modèles numériques de terrain résultants, en passant par la constitution de modèles 3D.

## PUBLIC

Télepilote de drone souhaitant acquérir des compétences photogrammétriques. **Photogrammètre** souhaitant traiter efficacement des données acquises par drone. **Géomètre** souhaitant étendre ses activités.

d'ouvrages d'art, levés d'urgence etc. Cette formation, qui alterne exposés théoriques et travaux pratiques sur logiciels libres, présente le potentiel de la photogrammétrie par drone ainsi que les grands principes opérationnels à respecter pour assurer des levés de qualité et la production de données dérivées fiables (modèles numériques de surface, mosaïques orthophotographiques).

## PRÉREQUIS

Expérience dans le domaine de l'information géographique ou dans le télépilotage de drones.

## MÉTHODE

Apports théoriques : 1 journée ;  
travaux pratiques : 2 journées.

NB. La formation n'inclut pas l'apprentissage du pilotage d'un drone, ni de séances d'acquisition terrain.

## CALENDRIER

Du 13 au 15 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Théorie

- Données géoréférencées, drone et photogrammétrie
- La préparation du plan de vol et l'équipement du terrain
- Les réglages et la calibration de l'appareil photo
- L'acquisition
- Le calcul de la position et de l'orientation des images, le géoréférencement
- La création des modèles numériques de surface
- La création des mosaïques orthophotographiques
- Les contrôles à chaque étape
- L'exploitation des données créées (mesures, visualisation, exports...)

### Travaux pratiques

- Manipulation d'un appareil photo
- Planification d'une acquisition
- Création photogrammétrique de nuages denses de points 3D à partir de prises de vues réalisées par drone, à l'aide du logiciel photogrammétrique MicMac ; analyse à l'aide des logiciels de visualisation et de mesures 3D CloudCompare et Meshlab
- Création de modèles numériques de surface à l'aide du logiciel photogrammétrique MicMac ; exploitation à l'aide du logiciel SIG QGIS
- Création de mosaïques orthophotographiques à l'aide du logiciel photogrammétrique MicMac ; exploitation à l'aide du logiciel SIG QGIS

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Lever architectural 3D géo-localisé par topométrie, photogrammétrie et lasergrammétrie

Code formation : 760

Formation pratique, réalisée sur le terrain dans la région de Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence), ce stage développe, à l'échelle d'un édifice patrimonial, des compétences opérationnelles en matière de lever topographique, d'acquisition photographique à but photogrammétrique, de scan-laser pour la modélisation 3D géoréférencée.

## OBJECTIFS

- Savoir planifier, réaliser et qualifier un lever architectural 3D géo-localisé, en mobilisant les techniques appropriées au regard de l'application visée, et en orchestrant rigoureusement les étapes de la préparation du chantier, des acquisitions sur le terrain et des calculs et traitements informatiques.
- Comprendre les rôles et les atouts respectifs, pour la production d'un modèle 3D, des trois techniques d'acquisition de données géo-localisées que sont la topométrie, la photogrammétrie, la lasergrammétrie.
- Savoir produire et qualifier des orthophotoplans de façades.

## PUBLIC

Professionnels amenés à travailler dans le domaine de l'information géo-localisée.

- Photographes souhaitant développer leur champ d'activités.
- Architectes souhaitant comprendre les principes de la modélisation de bâtiments par nuages de points 3D et de la production d'orthophotoplans de façades.

## PRÉREQUIS

- Notions sur les systèmes de coordonnées géographiques.

Pour les cinq jours de la formation, les stagiaires sont intégrés aux groupes des étudiants de première année du cycle Ingénieur de l'École nationale des sciences géographiques (ENSG-Géomatique) qui apprennent au centre d'instruction de l'IGN à Forcalquier la pratique des techniques d'acquisition terrain. Les instructeurs sont des professionnels de l'IGN.

- Goût pour le travail d'équipe.
- Goût pour le travail sur le terrain, pour la manipulation d'instruments de mesure, pour l'utilisation de logiciels scientifiques et pour la manipulation des fichiers associés.

## MÉTHODE

- Apports théoriques : des rappels, chaque jour, sur les techniques mobilisées et les applications qu'elles servent.
- Travaux pratiques : chaque jour, sur le terrain (acquisition) et au bureau (préparation, traitements avec des logiciels libres, et avec des logiciels professionnels).

## LIEU DE FORMATION

Centre d'instruction de l'IGN à Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence)

## ORGANISATION

Le matériel (instruments, ordinateurs) est fourni ; il reste possible d'utiliser son propre appareil photo. Prévoir un équipement adapté aux conditions de travail sur le terrain en été (chaussures solides, protection contre la chaleur...). ENSG n'assure pas l'hébergement.

## CALENDRIER

Du 26 au 30 juin 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

500 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Topométrie

- planification, réglages du tachéomètre, manipulation des prismes, matérialisation et exploitation d'un canevas de points de repère, rattachement à un référentiel de coordonnées ; éléments de qualification des résultats.

### Photogrammétrie

- planification, réglages de l'appareil photo, acquisition photographique, calibration de l'appareil photo, mise en place géométrique des images (relative dans un repère 3D arbitraire, absolue dans un repère topographique), production de nuages de points 3D, production d'ortho-

photos de façades, éléments de qualification des résultats.

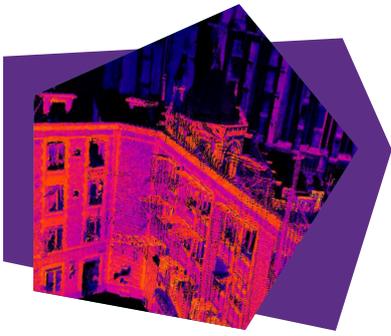
### Lasergrammétrie

- planification, réglages de la station laser, scan-laser, mise en géométrie des nuages de points 3D laser (calage relatif, calage absolu dans le repère topographique) ; éléments de qualification des résultats.

Rédaction d'un rapport présentant les résultats.

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Téledétection optique : principes et applications par logiciels libres

Code formation : 770

L'imagerie spatiale subit une seconde révolution. L'accès gratuit, rapide et continu aux données issues de capteurs récents permet à l'information spatiale d'atteindre des secteurs d'exploitation nouveaux.

Le projet Européen Copernicus et ses satellites Sentinel, s'inscrit tout à fait dans cette logique.

Il met d'ailleurs à disposition moult logiciels et

tutoriels permettant même aux néophytes, une utilisation poussée de ces données, qui nécessite cependant une connaissance des fondamentaux de la téledétection. C'est l'un des intérêts de cette formation qui se focalise sur le domaine optique (visible et proche-infrarouge) et les outils libres (OTB).

## OBJECTIFS

- Acquérir les notions de bases en téledétection, que ce soit sur la nature du signal étudié, les interactions de celui-ci avec son environnement et son exploitation thématique afin de découvrir les thématiques en liens avec des longueurs d'onde spécifiques (ex : la température des mers, les différences entre espèces végétales ou la présence de certains gaz).
- Prendre en main les outils méthodologiques de traitements des images et de classification basés sur l'Orphéo Tools Box (une suite libre de fonctionnalités développée par le CNES).

## PUBLIC

Toute personne amenée à manipuler des images aériennes et spatiales et désireuse de prendre en main l'extraction d'informations semi-automatisée, en particulier dans les thématiques forestières et d'occupation du sol.

## PRÉREQUIS

Aucun, des bases en Qgis sont un plus.

## MÉTHODE

Apports théoriques : 1 jour ;

Travaux dirigés : 1 jour.

## CALENDRIER

Du 7 au 8 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

715 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Théorie

- Une histoire de Photon : Nature, interaction variées, voir l'invisible
- Les satellites : Des orbites et des capteurs variés, chaîne d'acquisition, principaux programmes
- Les images : Quelques rappels généraux, la notion de signature spectrale :  
quelles informations sont perceptibles ?
- Les méthodes d'analyses : Seuillage, indices, les classifications supervisées et non-supervisées, la segmentation, la réduction de dimension...

### Travaux dirigés

- Création de composition colorée : L'image satellite ne possède pas que 3 canaux visibles
- Individualisation d'information par seuillage : Identifier les surfaces d'eau en 3 clics... ou un peu plus
- Création de divers indices mettant en valeur des phénomènes physiques : Stress de la végétation, niveau d'humidité des sols, etc...
- Réduction de dimension d'une image hyper-spectrale possédant 200 canaux
- Exploration du potentiel d'une image par classification K-means
- Cartographie issue d'une segmentation d'image IR et classification supervisée
- Les exemples sont non exhaustifs et s'adaptent aux besoins éventuels des apprenants

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# MicMac

Code formation : 780

MicMac est un logiciel de photogrammétrie libre open source destiné principalement à un usage scientifique. Créé en 2003 pour des besoins propres à l'IGN il a évolué vers des fonctionnalités adaptées à un public plus large et est aujourd'hui capable de créer de manière totalement automatique un modèle 3D maillé à partir d'un ensemble d'images.

## OBJECTIFS

Connaître le potentiel de la chaîne Apero/MicMac, son principe de fonctionnement (appel par commandes en ligne et mise à jour de fichiers de paramètres clé), les ressources documentaires (doc et forum) ; être capable de mettre en œuvre un processus de production sur plusieurs cas typiques.

## PUBLIC

Chercheur, ingénieur, technicien souhaitant prendre en main les outils de la chaîne du logiciel libre Apero/MicMac.

Cette formation abordera les étapes de mise en place des images, avec ou sans éléments de géoréférencement, de production de cartes de profondeur (dérivables en nuages de points 3D), et de production d'ortho-images.

## PRÉREQUIS

Être capable de travailler en ligne de commande (les TP se feront sur des postes équipés du système Linux).  
Avoir des notions de photogrammétrie.

## MÉTHODE

¼ théorie, ¾ pratique.

## DURÉE

3 jours

### CALENDRIER

Du 12 au 14 juin 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

Présentation théorique des principes de la chaîne de traitement photogrammétrique globale (orientation interne/externe, géoréférencement, mise en correspondance)

Prise en main

Mise en œuvre de processus types (acquisitions terrestres, aériennes, spatiales)

Travaux pratiques : acquisition d'images et traitement

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Présentations et traitement sur le LIDAR HD IGN

Code formation : 790

Le programme LiDAR HD fournit une description France entière sous forme d'un nuage de points 3D de haute précision et densité. Ces données, fournies sous licence open source, sont librement utilisables pour différents usages de modélisation ou analyse notamment.

## OBJECTIFS

Avoir des notions sur les principes de mesures physiques à partir de laser. Savoir manipuler et adapter une chaîne de traitement simple à ces propres besoins. Savoir manipuler les données au travers d'outils de visualisation optimisés.

## PUBLIC

Décideur devant statuer sur l'opportunité d'acquisition 3D, ingénieur et technicien amenés à exploiter ces données pour produire de la valeur ajoutée.

Cette formation débute par une rapide présentation théorique de la technologie LiDAR utilisée pour la production du programme LiDAR HD. Une chaîne de traitement simplifiée et open source vous est ensuite présentée, pour conclure par la manipulation de partage et d'interactions avec les données.

## PRÉREQUIS

Connaissance de l'invite de commande Windows recommandée.

## MÉTHODE

Exposés théoriques, illustrations des problématiques avec des exemples concrets, travaux dirigés programmation et manipulation de procédure.

## DURÉE

3 jours

### CALENDRIER

Du 3 au 5 avril 2023  
Du 14 au 16 novembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Problématique des participants

#### Introduction aux techniques de mesures (Théorie)

- Définitions
- Principes de la mesure Laser
- Solutions existantes
- Cas du LiDAR HD

#### Production de valeur ajoutée

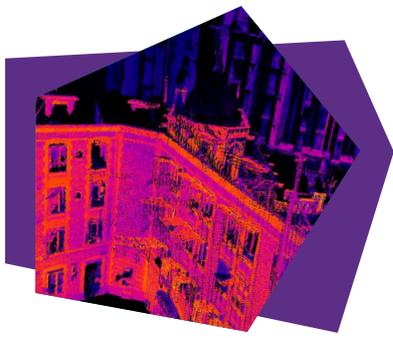
- Classification du nuage de points
- Algorithme de traitements (LAsTools)
- Statistiques et calcul de valeur ajoutée
- Calcul de modèle 3D (MNT/MNS)

#### Partage de la donnée

- Visualisations dans Potree
- Annotations
- Outils de mesure et de clipping

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Techniques fondamentales Cartographie

## Les données de référence

Code formation : 810

Les données géographiques sont de plus nombreuses et accessibles. Il est important pour le cartographe de connaître les principes d'acquisition et de transformation des données topographiques, qui structurent les modèles, pour faire des choix éclairés quant aux différentes bases institutionnelles disponibles, en vue de constituer leurs données cartographiques de référence.

Chaque type de données possède des limites intrinsèques en relation avec leur échelle caractéristique et le niveau d'abstraction pour lequel ils ont été définis. Il s'agit de prendre conscience de ces différences géométriques et sémantiques qui contraignent la lisibilité d'une carte et son adaptation au besoin de l'utilisateur.

### OBJECTIFS

Comprendre les systèmes de référence français; connaître les bases de la construction d'une carte topographique, les principales sources de données de références et leurs caractéristiques techniques.

### PUBLIC

Ingénieur, technicien, devant s'impliquer dans un projet de Cartographie. Utilisateur de logiciel de cartographie et de base de données désirant comprendre les fondements de l'information géographique.

### PRÉREQUIS

Aucun.

### MÉTHODE

Apports théoriques : 1,5 jours ;  
travaux pratiques : 0,5 jour.

### CALENDRIER

Du 31 mai au 1er juin 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

715 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Les systèmes de coordonnées

- Formes de la Terre, géoïde et ellipsoïde
- Les représentations planes et les altérations
- Localisation cartographique par le système GPS

### Les sources de données

- La photographie aérienne, le Lidar.
- Les bases de données de référence (Raster/Vecteur) et autres sources
- La notion de précision et de qualité

### Processus de la carte topographique

- La chaîne de construction des BD cartographiques
- **Les bases de données de référence**

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Les représentations et usages cartographiques

Code formation : 820

Faire une carte, ce n'est pas «seulement» mettre de la couleur et des formes sur des objets géographiques... Cela donnerait un résultat, peut-être «joli», mais pas forcément efficace. La création d'une carte tient compte de bien des critères autres que l'esthétique : comprendre l'objectif de la carte, créer une légende, choisir l'habillage...

## OBJECTIFS

Appréhender les enjeux de la cartographie  
Savoir réaliser des cartes simples avec un outil simple.

## PUBLIC

Tout public.

Durant ce cycle, les participants verront toutes les étapes qui permettent une représentation graphique efficace à partir de modèles classiques.

## PRÉREQUIS

Aucun.

## DURÉE

3 jours.

## CALENDRIER

Du 5 au 7 juin 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970€

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Les cartes outils de pouvoir

- La puissance et les limites des différents types de cartes
- Le pourquoi des cartes et les mots clés de leur définition

### Les biais de la représentation cartographique

- Les choix de positionnement, d'échelle et de projection.
- Le principe de la généralisation
- La sémiologie graphique

### Cartographie et data-visualisation pour l'aide à la décision

- L'Information Géographique et les SIG
- Concepts fondamentaux et exemples d'applications

### De la donnée à la carte

- Découverte du logiciel Magrit
- Réalisation de cartes thématiques

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Conception cartographique – Définir sa carte

Code formation : 830

Ce module permet de maîtriser l'ensemble des opérations à effectuer pour la conception d'un produit cartographique. Il aborde la définition des objectifs au travers de la rédaction des spécifications (contenu, définition graphique, ...) et de la création d'une légende pour rendre son message clair et efficace, grâce à la sémiologie graphique.

## OBJECTIFS

Savoir fixer les objectifs de son travail ; savoir rédiger les spécifications ; maîtriser la sémiologie cartographique ; connaître les contraintes liées à l'expression graphique ; savoir créer un processus cartographique, maîtriser l'organisation d'un travail cartographique.

Il propose l'établissement d'un processus ainsi que sa formalisation pour assurer un meilleur suivi de la réalisation.

Ces étapes permettent de répondre avec efficacité et précision à une commande cartographique.

## PUBLIC

Ingénieur, technicien, devant s'impliquer dans un projet de Cartographie. Cartographe désirant améliorer le rendu cartographique ; utilisateur de logiciel de cartographie et de base de données ; cartographe autodidacte désirant structurer ses acquis.

## PRÉREQUIS

Savoir pratiquer un logiciel de DAO ou SIG

## MÉTHODE

Apports théoriques : 2 jours ; Travaux pratiques : 2 jours

### CALENDRIER

Du 19 au 22 septembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

1 225€

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Qu'est-ce que je veux faire ?

- Fixer les objectifs
- Le cahier des charges
- Reconnaître les spécificités d'une carte, analyser le message et connaître les utilisateurs

### Qu'est-ce que je vais faire ?

- Connaître les limites de la symbolique (les contraintes physiologiques et culturelles)
- Les spécifications
- La création de la légende

### Comment vais-je le faire ?

- L'étude technique
- Processus
- Planification

### Exercices

- Création de légende
- Création de PERT

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Traitement statistique de la donnée pour la cartographie

Code formation : 840

Les statistiques, de plus en plus nombreuses et disponibles, sont des instruments indispensables à la connaissance des territoires. Leur maîtrise et leur représentation cartographique sont des compétences indispensables pour les professionnels de l'aménagement du territoire.

## OBJECTIFS

Rappel sur les bases de la sémiologie cartographique ; connaître les contraintes graphiques liées à la représentation de données spatialisées ; faire les bons choix d'implémentation et de discrétisation ; devenir autonome sur les logiciels utilisés

Une carte statistique ne se construit pas comme un empilement de données et nécessite de comprendre le type de données à représenter et de connaître les méthodes de traitement cartographique de la statistique et leurs conséquences.

## PUBLIC

Cartographe désirant maîtriser le rendu statistique d'une information géolocalisée ; utilisateur de logiciel de cartographie et SIG de base de données ; cartographe autodidacte désirant structurer ses acquis.

## PRÉREQUIS

Savoir pratiquer un logiciel de DAO ou SIG

## DURÉE

Apports théoriques : 2 jours

Travaux pratiques : 1 jour.

**CALENDRIER**  
Du 13 au 15 juin 2023

**DROITS D'INSCRIPTION**  
970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Les données :

- Reconnaître les types de données (quantitatives et qualitatives)
- Analyses statistiques descriptives

### Les cartes :

- Choix des modes de représentation
- Choix des modes de discrétisation

### Mise en pratique

- Quels outils pour la cartographie thématique ?  
Rapide panorama
- Logiciel dédié ou logiciel SIG : quels avantages et inconvénients
- Présentation et exercices sur logiciels libres

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Techniques fondamentales : web géographique

## API Géoportail à distance

Code formation : e-910

Dans le cadre de la mise en œuvre du Géoportail, l'IGN publie des APIs permettant d'accéder aux données et services de cette infrastructure.

Les APIs Géoportail sont un moyen simple et performant de publier des données géolocalisées sur un site internet. Elles permettent, notamment, d'afficher les don-

nées de références diffusées par l'IGN, de superposer d'autres sources de données, d'utiliser les services de géocodage, de calcul d'itinéraire ou d'altitude.

Cette formation à distance permet aux développeurs connaissant le langage JavaScript de s'approprier les APIs d'accès aux données et services du Géoportail.

### OBJECTIFS

Connaître et comprendre l'API Géoportail pour l'intégrer dans ses projets ; implémenter l'API Géoportail dans un contexte métier.

### PUBLIC

Toute personne impliquée dans la mise en oeuvre, le développement ou la maintenance d'une cartographie Web ou intranet.

### PRÉREQUIS

Connaissance et/ou expérience dans le domaine de programmation ; maîtrise des principaux langages de programmation du Web (HTML, CSS, JavaScript).

### DURÉE

Formation réalisée sur 1 semaine, équivalente à 1 jour présentiel.

### CALENDRIER

Du 27 mars au 31 mars 2023  
Du 13 au 17 novembre 2023

### DROITS D'INSCRIPTION

410 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Partie théorique

#### Contexte

#### Le Géoportail et l'infrastructure Géoportail

- Présentation du Géoportail
- Le Géoportail et la directive INSPIRE
- L'infrastructure du Géoportail, ses données et services en réseau

#### Les APIS du Géoportail

- Qu'est-ce qu'une API ?
- Les APIs Géoportail (Bibliothèque d'accès, extension OpenLayers 3, SDK)
- Pourquoi utiliser une API Géoportail ?
- Comment utiliser une API Géoportail ?

### Travaux pratiques

- Configurer l'environnement de travail
- Afficher sa première carte avec le SDK
- Configurer les données de référence
- Ajouter des couches de données externes (KML, GPX, WMS, WFS)
- Ajouter des outils à la carte (géocodage, altitude, etc.)
- Afficher des couches Géoportail dans OpenLayers 3
- Afficher des couches Géoportail dans Leaflet
- Utiliser la bibliothèque d'accès aux services (géocodage avec autocomplétion)

### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Webmapping en Open Source initiation

Code formation : e-930

Le webmapping (cartographie en ligne) permet l'affichage, le partage, l'édition et l'analyse des données géospatiales. Cette formation vous permettra de découvrir le webmapping et de développer une application

de base en utilisant les technologies gratuites et libres. Celle-ci permettra de valoriser vos données, qui représentent un patrimoine de plus en plus important grâce à l'avènement des nouvelles technologies.

## OBJECTIFS

Découvrir et apprendre à développer une application de webmapping de base avec les technologies GeoServer et Openlayers 3, interfacée via les services web géospatiaux de l'OGC, garantissant l'interopérabilité des systèmes.

## PUBLIC

Tout public.

## PRÉREQUIS

Des connaissances en développement Web (HTML et JavaScript).  
Notions de base en géomatique souhaitables.

## DURÉE

Formation réalisée sur 3 semaines, équivalente à 3 jours en présentiel.

## CALENDRIER

Du 23 mai au 21 juin 2023  
Du 13 nov. au 8 décembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

815 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Programme détaillé

- Rappels sur les principes de base des SIG
  - Système d'information géographique et Données géospatiales
  - Systèmes de coordonnées de référence
- Découvrir le webmapping
  - Présentation du Webmapping
  - Architecture technique
- Services Web Cartographiques
  - Définitions
  - Notion d'interopérabilité
  - Les standards de l'OGC : WMS, WFS
- Serveurs Cartographiques
  - Présentation des serveurs cartographique
  - Découverte et utilisation de GeoServer
  - Publication et visualisation des données spatiales
- Clients du webmapping
  - Navigateur web
  - Logiciel SIG
  - API Clients : Découverte et Mise en place d'OpenLayers3
  - Méthode d'exécution des géoportails
- Développement des géoportails
  - Création et affichage de la carte avec les options de base
  - Affichage des couches en utilisant différents géoservices
- Changement de la symbologie
  - Dans le cas du WMS : Découverte du SLD et utilisation de Geoserver et QGIS
  - Dans le cas du WFS : Changement de style via OpenLayers
- Interrogation des entités spatiales
  - Sélection d'une entité
  - Affichage des données attributaires
- Développement d'une application de webmapping rassemblant les notions acquises dans la formation

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Visualisations cartographiques sur le web

Code formation : 931

La visualisation cartographique sur le web permet l'affichage, le partage, l'édition et l'analyse des données géospatiales. Cette formation vous permettra de découvrir différents types de visualisation et d'interaction à partir des technologies web gratuites et libres.

## OBJECTIFS

- Développer des cartes web interactives opensource avec OpenLayers et Leaflet.
- Visualiser, interagir et analyser des données géographiques côté client.
- Comprendre les contraintes d'affichage et de performance des navigateurs web.

Celle-ci permettra de valoriser vos données, qui représentent un patrimoine de plus en plus important grâce à l'avènement des nouvelles technologies

## PRÉREQUIS

Langages de développement web: HTML/CSS et JavaScript indispensables.  
Notions de base en géomatique souhaitables.

## DURÉE

3 jours.

## PUBLIC

Géomaticiens, administrateurs de données SIG, architectes Système

## CALENDRIER

Du 14 au 16 novembre 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €  
(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Notions générales

- Principe de la cartographie sur le web
- Panorama des solutions existantes
- Types de visualisations et d'interactions
- Les formats de données géographiques
- La performance de rendu: techniques d'optimisation
- Design, expérience utilisateur et accessibilité

### Développer des cartes avec Leaflet et OpenLayers

- Appréhender les forces et faiblesses de chaque outil
- Découverte des principaux composants
- Afficher des fonds de cartes
- Intégrer des flux de données (service web, api cartographiques)
- Manipuler les objets vectoriels (points, lignes)
- Appliquer des styles graphiques
- Gérer différentes projections
- Créer des interactions visuelles avancées

### Analyse géospatiale

- Créer des cartographies dynamiques
- Appliquer des traitements géométriques (édition, calculs, etc.)
- Interroger des services web de traitement géographiques

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Les serveurs de données cartographiques

Code formation : 940

Les serveurs de données géographiques permettent de fournir les données spatiales sous forme de services web géographiques standardisés. La formation vise à comprendre le fonctionnement de la partie Serveur d'une

architecture SIG orientée services et à donner une vue globale des différentes solutions possibles en terme de serveurs cartographiques (libres ou propriétaires).

## OBJECTIFS

- Comprendre les enjeux de l'interopérabilité dans la diffusion de données géographiques
- Connaître le rôle des différents composants d'architecture pour proposer des solutions techniques adaptées
- Savoir installer, paramétrer et utiliser des serveurs de données géographiques
- Mettre en place une application cartographique cliente de consultation des données

## PRÉREQUIS

Maîtrise des fondamentaux de l'information géographique (formats, projections, algorithmes de traitement)  
Connaissances en système et réseau  
Connaissance en développement Web (HTML, CSS, JavaScript)

## DURÉE

3 jours.

## PUBLIC

Géomaticiens, administrateurs de données SIG, architectes Système.

## CALENDRIER

Du 4 au 6 avril 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €

(exonérés de TVA)

## Programme prévisionnel

### Apports théoriques

- Rappel sur les données SIG et les services Web géographiques (OGC ou non)
- Les grands principes et les composants d'une architecture SIG client/serveur
- Interopérabilité et standards
- Services web géographiques

### Etat de l'art

Présentation des solutions techniques suivantes :

- GeoServer
- MapServer
- QGIS Server
- ArcGIS Server

Opposition Libre/Propriétaire ou hybridation/cohabitation

Présentation d'autres composants

### Travaux dirigés

Chargement, intégration et mise à jour des données :

- méthodologie et processus
  - performances comparatives selon les sources de données
- Représentation et symbologie des données
- problématique des styles et standards de représentation

- possibilités en matière de symbologie
- contraintes

Publication et visualisation des flux :

- WMS, WMTS, TMS, WFS

Consommation des flux avec l'application de bureau QGIS et avec une application de cartographie interactive développée dans cette partie.

### Administration et supervision du serveur

- Bonnes pratiques de déploiement en production
- Outils de monitoring
- Amélioration des performances

### Bilan

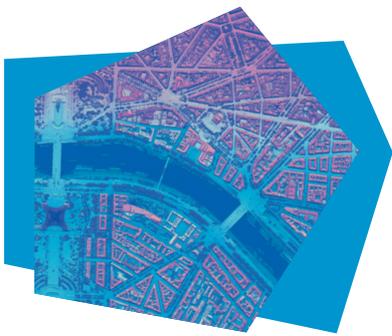
Matrice de comparaison pour bien choisir le serveur SIG adapté à ses besoins et compatible avec son environnement technique :

- coûts
- performances
- optimisation et montées en charge
- mises à l'échelle
- sécurité

Retours d'expériences et de réalisations de projets

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# Infrastructures de Données Géospatiales

Code formation : 950

Les Infrastructures de Données Géospatiales (IDG) permettent la mise en oeuvre de portails thématiques (e.g. GéoBretagne), au profit d'une grande diversité de publics : administrateurs de données, géomaticiens, institutions, applications, grand public, etc. Elles consolident, valorisent et permettent le partage de vos données.

Cette formation vous permettra de découvrir la construction d'une IDG complète, prête à publier sur l'Internet, en utilisant les technologies de micro-services basés sur Docker et méthodes de développement de type GitOps. Pensée comme un assemblage de modules, elle se veut accessible et riche en études de cas.

## OBJECTIFS

Appréhender les technologies de conteneurs Docker.  
Découvrir les bénéfices de la composition d'applications avec GIT et Docker.

## PUBLIC

Chefs de projets, architectes, informaticiens impliqués dans des projets d'IDG ou SIG.

## PRÉREQUIS

Des connaissances en développement Web, en administration de systèmes Unix/Linux et en géomatique.

## DURÉE

Formation de 3 jours

## CALENDRIER

Du 15 au 17 mai 2023

## DROITS D'INSCRIPTION

970 €

## Programme prévisionnel

### Conception d'infrastructures de données géospatiales

1. Qu'est-ce qu'un Système ?
  - Rappels sur le fonctionnement de l'Internet
  - Présentation d'UNIX/Linux : les couches d'abstraction système
2. Comment conçoit-on une application (ou service) Web ?
  - Présentation des principes d'architecture applicative : architecture MVC
  - Présentation des UX Maps et construction d'un "service blueprint" d'une IDG
3. Quels bénéfices apportent les micro services ?
  - Présentation des principes d'architectures cloud : \*aaS

### Prise en main du développement avec Docker

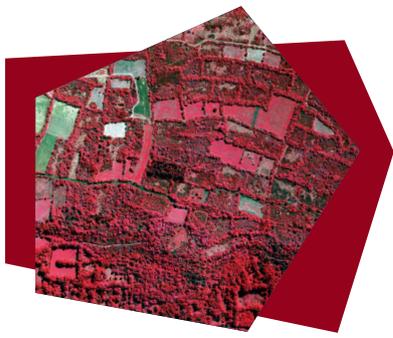
1. Présentation des conteneurs Docker
  - Structure logicielle et besoins en configuration
  - Principes de gestion des conteneurs

### Composition pas à pas d'une IDG complète

1. Définition du projet et assemblage des briques logicielles
  - Bonnes pratiques de choix des COTS, configuration et interactions
  - Bonnes pratiques de construction de projet : combiner efficacement swimlanes, kanban et démarche GITOPS
  - Composition d'une IDG multi-conteneurs incluant Geoserver, cluster PostGIS, Mapstore 2.
2. Configuration, amélioration et Gestion de l'IDG
  - Gestion des Volumes et fichiers de configurations
  - Outils d'administration : portainer, pgadmin, dive, http
  - Consolidation sur un dépôt GIT
  - Construction automatisée d'une basemap WMTS basée sur des données OSM dans Geoserver
  - Ajouts de données variées : Rasters, features

## Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



# formations diplômantes

## Dans le cadre de la formation continue

### Formations diplômantes au titre de la formation continue

	Droits d'inscriptions
Licence Professionnelle Métiers de la Protection et de la Gestion de l'Environnement <a href="https://www.ensg.eu/Licence-professionnelle">https://www.ensg.eu/Licence-professionnelle</a>	4 500 €* (sauf en alternance)
@ Certificat Supérieur de Géomatique Appliquée (en distanciel) en partenariat avec l'EHTP <a href="https://www.ensg.eu/Certificat-Superieur-Geomatique-et-Applications-CSGA">https://www.ensg.eu/Certificat-Superieur-Geomatique-et-Applications-CSGA</a>	3 800 €*
@ Géomatique et Métiers de l'eau (GEME) (en distanciel) en partenariat avec l'ENGEEES <a href="https://www.ensg.eu/Geomatique-et-metiers-de-l-eau-GEME">https://www.ensg.eu/Geomatique-et-metiers-de-l-eau-GEME</a>	2 950 €*
Master 2 IASIG (@à distance et présentiel) en partenariat avec l'université de Douala <a href="https://www.ensg.eu/Master-2-Informatique-Appliquee-aux-Systemes-d-information-geographique-IASIG">https://www.ensg.eu/Master-2-Informatique-Appliquee-aux-Systemes-d-information-geographique-IASIG</a>	1 500 €*

\* exonérés de TVA

**Les e-formations** sont données à distance par l'ENSG.  
Les formations en présentiel ont lieu dans les locaux de l'ENSG à Champs sur Marne - Cité Descartes Marne-la-Vallée (77).

**Bulletin d'inscription formation :**

Par E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)

Par téléphone : **+33(0) 1 64 15 32 59**

En ligne sur notre site web :

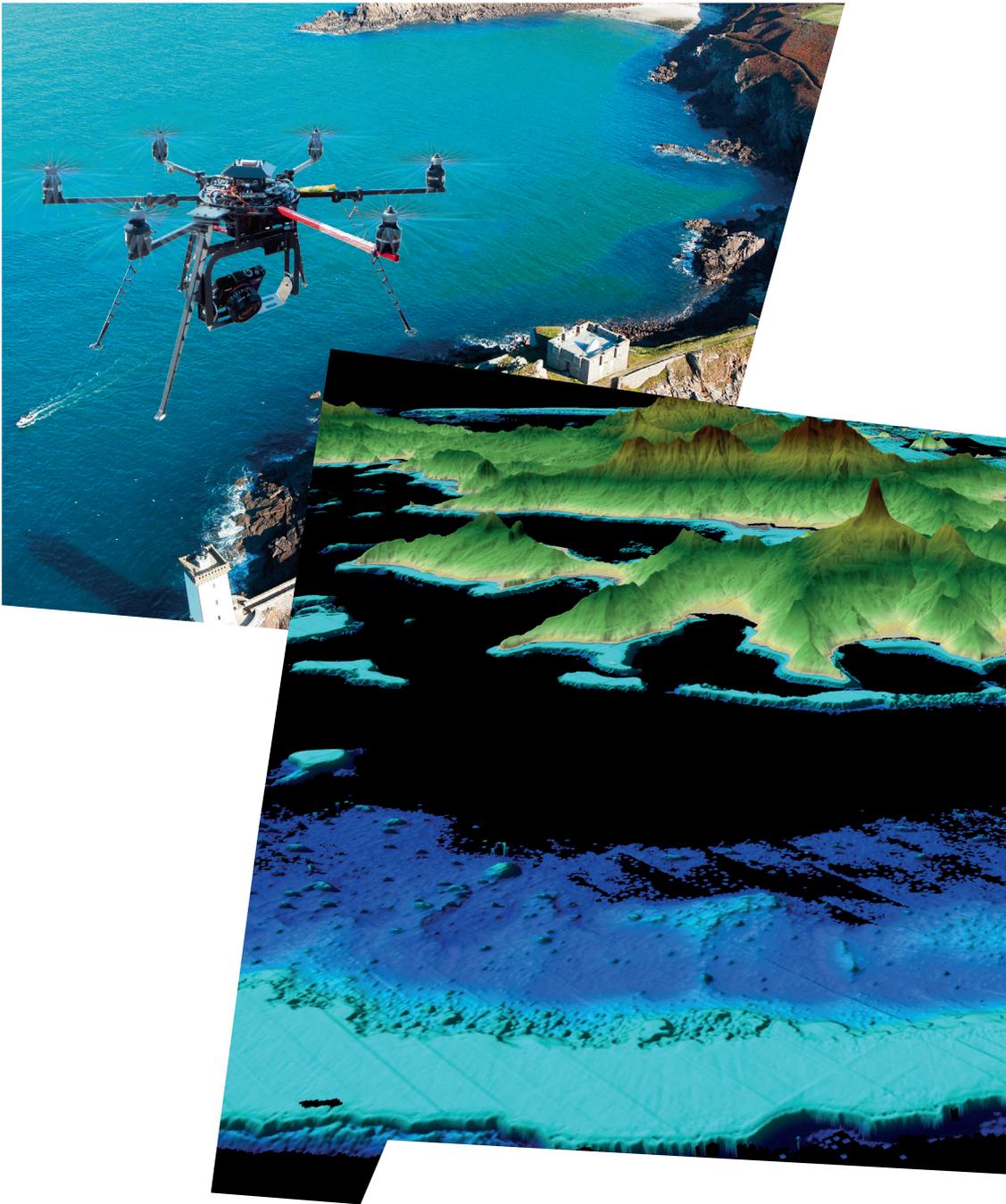
<http://www.ensg.eu/Formations-professionnelles>

Toute inscription doit être retournée au plus tard 15 jours avant le début de la formation en présentiel à l'ENSG

#### Contact

Internet : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu) - Téléphone : +33 (0)1 64 15 32 59 - E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)

# Informations pratiques





# Stages, formations, accès.

## Tous nos stages ont lieu dans les locaux de l'ENSG à Marne-la-Vallée (77).

Nous proposons néanmoins la plupart de ces formations sur site (voir ci-dessous).  
Merci de nous consulter pour les modalités.

### Fonctionnement des stages

Chaque stage est accompagné par un gestionnaire de formation ;

- Il vous présente le déroulement et le programme de la formation ;
- Il vous renseigne sur l'organisation pratique de la formation et répond à vos éventuelles questions ;
- Il vous conseille sur les autres formations dispensées à l'IGN ;
- Il anime l'évaluation en fin de stage.

### Horaires de stage

- 9h - 12h30 / 13h30 - 17h.

Ces horaires vous sont donnés à titre indicatif, ils peuvent être modifiés selon le déroulement de la formation.

### Remises

Vous bénéficierez d'une remise de respectivement **15%**, **20%** ou **25%**, pour l'inscription de 3, 4 ou 5 stagiaires à la même session ou d'un même stagiaire à 3, 4 ou 5 formations courtes de l'année sur un même bon de commande.

UNE ATTESTATION  
de stage  
vous sera remise en fin de formation

FACTURATION  
émise au nom et à l'adresse figurant  
sur le bon de commande

CENTRE DE DOCUMENTATION  
la consultation des ouvrages est libre  
pour tout stagiaire

### FORMATION SUR MESURE

L'offre standard formation continue ne répond pas complètement à vos attentes en termes de durée, de programme, ou vous souhaitez que la formation se déroule dans vos locaux ?

L'ENSG peut vous proposer une formation avec un **programme sur mesure** qui sera élaboré en fonction de vos besoins (sous réserve d'un nombre suffisant de stagiaires, environ 5 personnes).

Notre domaine d'intervention couvre tous les métiers de l'information géographique et forestière : la géodésie, le positionnement par satellite (GPS), la topographie, la photogrammétrie, la télédétection spatiale, la cartographie, les systèmes d'information géographique (SIG) et l'information forestière.

L'IGN peut en particulier vous proposer des **formations personnalisées** sur les composantes du Référentiel à grande échelle (RGE®), sur la BD Forêt® et les résultats de l'inventaire forestier statistique.

Tous les niveaux de formation sont représentés du technicien au décideur.

Nos formations sont dispensées par des experts du domaine : techniciens, ingénieurs, chercheurs de l'IGN, ou encore enseignants des universités partenaires de l'ENSG.

Ces formations personnalisées peuvent être conçues en intra-entreprise, dans vos locaux, sur vos logiciels avec vos bases de données, ou en inter-entreprises, au sein de l'ENSG qui dispose d'équipements audiovisuels et informatiques adaptés.

## Accès

### Adresse

En raison du plan Vigipirate, l'entrée avenue Blaise Pascal est fermée et se fait uniquement par l'entrée nord du bâtiment de l'ENSG à partir du 12 boulevard Copernic.

École nationale des sciences géographiques  
6 et 8 avenue Blaise Pascal  
Cité Descartes - Champs-sur-Marne  
77455 Marne-la-Vallée Cedex 2

### Par la route

En venant de Paris comme de province, autoroute A4 sortie « Champs ». Une fois sorti de l'autoroute, suivre les flèches « Cité Descartes ».

### Par le RER

L'école se trouve à environ 500 m de la station de RER. Prendre la ligne A direction Marne-la-Vallée - Chessy, arrêt Noisy-Champs, sortir en tête de train (15 mn depuis Vincennes, 25 mn depuis Châtelet-les-Halles).

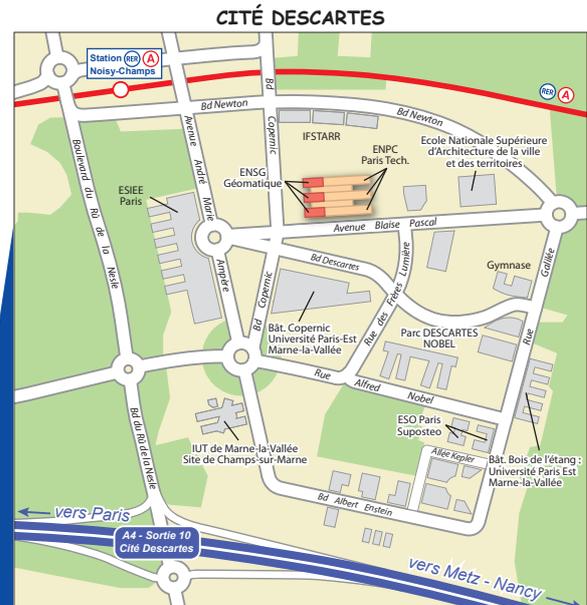
### Par le train

- ⇒ Soit la ligne Paris - Meaux ou ligne RER E, gare de Chelles - Gournay, puis bus 213 ; Soit la ligne Paris - Tournan, gare d'Emerainville, puis bus 212 ;
- ⇒ Soit l'interconnexion TGV - gare de Marne-la-Vallée, puis RER ligne A direction Paris, arrêt Noisy-Champs.

## Nous joindre

Département de la formation professionnelle et numérique  
Tél. : +33 (0)1 64 15 32 59  
E-mail : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)  
Site web : [www.ensg.eu](http://www.ensg.eu)

Pour recevoir plus d'informations ou faire établir un devis, contactez-nous à l'adresse suivante : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)



## Zoom sur les financements de la formation professionnelle

Vous êtes :

- **Demandeur d'emploi**, plusieurs acteurs peuvent financer vos formations : Pôle Emploi, votre région ou conseil régional, le CPF, AGEFIPH (pour les personnes à mobilité réduite)
- **Salarié** : CPF, OPCO lié à l'entreprise, ou par l'intermédiaire de l'employeur (plan développement de compétences)
- **Indépendant** : CPF, OPCO lié à l'activité (FIFPL, AGEFICE, FAFCEA)
- **En reconversion professionnelle** : Entreprise, PTP, OPCO.



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**ENSG**  
Géomatique

ÉCOLE NATIONALE  
DES SCIENCES  
GÉOGRAPHIQUES



# Conditions générales de vente de formations

## Département de la formation professionnelle et numérique

**L'Institut national de l'information géographique et forestière, ci-après désigné IGN, dirige les activités de l'École nationale des sciences géographiques, ci-après désignée ENSG.**

**Les présentes conditions générales de vente, ci-après désignées CGV, régissent les rapports entre l'IGN et son client dans le cadre d'une prestation de formation assurée par l'ENSG. Toute inscription vaut acceptation pleine et entière des présentes CGV qui prévalent sur toute autre condition, sauf dérogation formelle et expresse de la part de l'IGN.**

Aux termes des présentes conditions générales, on entend par :

- **Client** : la personne physique ou morale s'inscrivant ou inscrivant des stagiaires à une ou plusieurs actions de formation au catalogue de formation professionnelle de l'ENSG et signataire de la convention visée à l'article 10 des présentes conditions générales.
- **Stagiaire** : le participant aux actions de formation.

### Article 1 : Champ d'application

Les CGV s'appliquent aux formations mentionnées dans le catalogue de formation continue, accessible à l'adresse suivante :

<https://www.ensg.eu/Formations-courtes-qualifiantes>

### Article 2 : Inscription à un stage de formation

Toute demande d'inscription à un stage peut s'effectuer en s'adressant au département de la formation professionnelle et numérique (DFPN)

- **téléphone** : 01 64 15 32 59
- **e-mail** : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)

Un bulletin d'inscription est accessible à l'adresse suivante :

[https://www.ensg.eu/IMG/pdf/bulletin\\_inscription\\_formation\\_continue\\_ensg-2022.pdf](https://www.ensg.eu/IMG/pdf/bulletin_inscription_formation_continue_ensg-2022.pdf)

### Article 3 : Confirmation de commande

Toute inscription doit faire l'objet d'une confirmation écrite et signée par le client (ou par un responsable autorisé), sous la forme d'un bon de commande qui devra être envoyé par courrier postal ou courrier électronique à l'adresse suivante :

- **courrier** : ENSG / DFPN
- **e-mail** : [formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)

### Pour les Articles 2 et 3

Adressez votre courrier à l'adresse suivante :

**ENSG**

6 et 8 avenue Blaise Pascal - Champs-sur-Marne  
77455 MARNE LA VALLÉE Cedex 2

### Article 4 : Date limite d'inscription

La demande d'inscription doit parvenir au DFPN au plus tard 15 jours avant le début de la session.

En fonction de certains impératifs et dans la mesure des possibilités, des inscriptions plus tardives peuvent être admises.

### Article 5 : Limitation du nombre de participants

En fonction des objectifs pédagogiques, le nombre de participants par session est limité. En cas de dépassement, une priorité est donnée aux premières demandes.

### Article 6 : Prise en charge par un organisme

En cas de demande de prise en charge de la formation par un organisme de financement de la formation (OPCO, PTP, Pôle Emploi...), l'accord doit être notifié à l'IGN avant le premier jour de la formation.

Dans le cas contraire, la subrogation de paiement ne sera pas acceptée et l'IGN adressera la facture correspondante directement au client.

### Article 7 : Contenu de la formation

L'intervenant ou le responsable pédagogique se réserve le droit d'adapter les contenus des programmes tels qu'ils figurent sur les fiches de présentation du catalogue de formation professionnelle en fonction notamment d'une meilleure adéquation avec l'actualité thématique.

Aucune indemnité ne sera versée au client ou au stagiaire pour cause d'une adaptation de programme du fait de l'IGN.

### Article 8 : Prix

- Les formations sont fournies au prix en vigueur au moment de la commande de la formation.

- Les prix figurent sur le catalogue.

- Le tarif applicable est toujours celui figurant sur le catalogue lors de l'inscription.

- Les prix couvrent les frais de formation ainsi que la fourniture d'un support de cours le cas échéant. Nos prix couvrent également les frais de restauration du midi pour chaque journée complète de stage, mais n'incluent pas les autres frais des participants (restauration hors midi, transport, hébergement).

- Vous bénéficierez d'une remise de respectivement 15%, 20% ou 25%, pour l'inscription de 3, 4 ou 5 stagiaires à la même session ou d'un même stagiaire à 3, 4 ou 5 formations courtes de l'année sur un même bon de commande.

# Conditions générales de vente de formations

## Département de la formation professionnelle et numérique

### Article 9 : Formation (Facturation et modalités de paiement)

- La facture de stage est adressée à l'issue de la formation à l'organisme désigné sur le bon de commande.
- La facture est adressée en fin de formation pour les formations courtes, ou suivant un échéancier prévu par la convention.
- L'IGN s'engage à mettre tout en œuvre pour réaliser les actions prévues dans le cadre de la présente convention et à fournir les pièces et documents justifiant la réalité et la validité des dépenses de formation.
- Chaque prestation sera détaillée. La facture sera libellée en euros.

Pour les commandes privées venant de l'étranger, le règlement s'effectue avant le début de la formation en raison des délais parfois très longs de virement bancaire entre l'étranger et la FRANCE.

- Le paiement peut être réalisé par virement bancaire au compte ouvert au nom de l'Agent comptable de l'IGN.

Pour toutes autres commandes privées, le règlement des factures s'effectue au comptant. Tout paiement tardif est assorti de pénalités de retard.

Celles-ci sont dues à compter du lendemain du jour de la date limite de paiement fixée à 45 jours et courent jusqu'à la date de paiement effectif.

Elles sont calculées par le débiteur, par jours francs, par mois- chaque mois étant réputé comporter 30 jours - et par année - chaque année étant réputée comporter 360 jours - et sont réglées lors du paiement effectif de la facture. Le taux de pénalité est égal à une fois et demie le taux d'intérêt légal en vigueur.

- Pour les commandes publiques, le règlement des factures s'effectue conformément aux dispositions législatives et réglementaires applicables aux commandes publiques.

- Le paiement peut être réalisé :
  - soit par virement bancaire au compte ouvert au nom de l'Agent comptable de l'IGN à la Recette générale des finances à Paris
  - soit par chèque adressé à l'ordre de :

**Agent comptable  
IGN  
73, avenue de Paris  
94165 SAINT-MANDE Cedex**

### Article 10 : Convention

- Les enseignements, conformément à la législation en vigueur sur la formation professionnelle, font l'objet d'une convention.
- La convention de formation est signée et notifiée aux parties avant le début de la formation.

### Article 11 : Droit de rétractation

Conformément aux dispositions du code du travail en vigueur, le stagiaire ayant conclu une convention de formation à titre individuel dans les locaux de l'ENSG dispose, d'un délai de rétractation de dix (10) jours à compter de la date de signature de la convention.

Le stagiaire souhaitant exercer ce droit de rétractation devra en informer l'ENSG par lettre recommandée avec accusé de réception à l'adresse suivante :

**ENSG  
6 et 8 avenue Blaise Pascal  
Champs-sur-Marne  
77455 MARNE LA VALLÉE Cedex 2**

Conformément aux dispositions du code de la consommation en vigueur, ce délai est porté à quatorze (14) jours pour toute convention conclue à distance.

### Article 12 : Annulation

- Toute annulation de la part du client intervenant après le terme du délai de rétractation visé à l'article 11 doit être communiquée par écrit. Dans le cas d'une annulation par le client au moins 15 jours ouvrés avant le début de la date du stage, il n'y a pas de frais d'annulation.

- Dans le cas d'une annulation entre 15 jours et 3 jours ouvrés avant la date du stage, et afin d'assurer une continuité de service, une indemnité égale à 50% du montant du stage sera demandée (indemnité qui sera transformée en crédit formation ouvert pour une période de 6 mois à compter de la date de début de la formation concernée).

- Dans le cas d'une annulation moins de 3 jours ouvrés avant la date de début du stage, un paiement égal à 100% du montant du stage sera demandé à titre d'indemnité forfaitaire.

Dans ce dernier cas, un crédit formation sera ouvert pour une période de 6 mois.

- L'IGN se réserve le droit d'annuler ou de reporter une session jusqu'à 10 jours ouvrés avant sa date de début en cas d'insuffisance d'inscriptions.

En cas d'annulation ou de report d'une formation, les clients seront informés par téléphone au plus tard 10 jours ouvrés avant le début de la formation concernée, sauf cas de force majeure. Une confirmation de l'annulation sera ensuite adressée par courrier, par fax ou par e-mail. Le stagiaire ayant subi une telle annulation pourra, s'il le souhaite, s'inscrire prioritairement sur la session suivante.

L'IGN ne pourra être tenu pour responsable des coûts pour dommages conséquents à l'annulation d'une formation, ou à son report à une date ultérieure.

- Toute formation commencée sera due dans sa totalité.

# Conditions générales de vente de formations

## Département de la formation professionnelle et numérique

### Article 13 : Attestation de stage

Une attestation est remise en fin de formation au participant. Une autre peut être envoyée à l'employeur sur simple demande.

### Article 14 : Données personnelles

Les données à caractère personnel recueillies par l'IGN via les bulletins d'inscription, bons de commande font l'objet d'un traitement informatique ayant pour seule destination la gestion des conventions de formation continue et la dispense des enseignements. Conformément aux dispositions de la loi Informatique et Liberté, le client et le stagiaire disposent d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition sur les données le concernant.

### Par courrier postal à l'adresse suivante :

ajouter (ENSG - 6 et 8 Avenue Blaise Pascal - Champs sur Marne 77455 MARNE LA VALLEE Cedex 2)

### Article 15 : Propriété intellectuelle

Les enseignements dispensés pendant les formations sont destinés à l'usage exclusif du stagiaire.

L'Institut national de l'information géographique et forestière est titulaire des droits de propriété intellectuelle attaché au contenu des formations, des manuels, des supports de cours et des documents mis à disposition des stagiaires par l'ENSG dans le cadre des formations.

En conséquence, leur reproduction pour un usage autre que strictement privé, leur adaptation, leur communication au public par tout moyen et sur tout support que ce soit sans autorisation expresse préalable de l'IGN sont interdites.

Les manuels et supports édités par l'IGN font l'objet de la protection prévue par la Loi du 11 mars 1957, et ne peuvent être reproduits sans l'autorisation de l'IGN. Les documents mis à disposition du client sont protégés par le droit d'auteur.

Le matériel pédagogique utilisé demeure la seule propriété de l'IGN. En conséquence, la reproduction, diffusion ou communication au public sans l'autorisation expresse au préalable de l'Institut national de l'information géographique et forestière ou de ses ayants droits est constitutive de contrefaçon et passible des sanctions qui s'y rattachent.

### Article 16 : Responsabilité - Assurances

#### 16-1 Responsabilité contractuelle

L'obligation de l'IGN en matière de conformité de la formation dispensée avec la satisfaction des besoins du client ou du stagiaire est une obligation de moyen.

En matière de responsabilité contractuelle, La responsabilité de l'IGN vis-à-vis du client ne saurait excéder en totalité le montant payé par le client à l'IGN au titre des présentes conditions générales.

#### 16-2 Responsabilité civile

- L'IGN a contracté une assurance couvrant :
  - les dommages corporels, matériels ou immatériels causés aux tiers et survenus du fait des stagiaires durant leur formation au sein de l'ENSG,
  - la garantie individuelle accident des stagiaires en cas d'accident corporels dont ils pourraient être victime au sein de l'ENSG durant leur formation.
- Le client s'oblige à souscrire et maintenir pendant la durée de la formation une assurance responsabilité civile couvrant les dommages corporels, matériels, immatériels directs et indirects susceptibles d'être causés à l'IGN de son fait ou de celui des stagiaires.

### Article 17 : Règlement intérieur

Les stagiaires doivent se conformer aux dispositions du règlement intérieur de l'ENSG qui leur sont opposables en matière de discipline générale, d'utilisation des locaux et des moyens et services mis à leur disposition.

### Article 18 : Droit applicable et attribution de compétence

Les présentes CGV sont régies par la loi française.

Le règlement du litige et/ou de difficulté sur l'interprétation ou l'exécution des CGV (et si les parties ne parviennent pas à se mettre d'accord), sera porté devant le tribunal compétent.

**N° de déclaration d'existence : 1177P002677**

**N° SIRET : 180 067 019 003 72**

**Code APE : 8542Z**

**Date : 31/01/2022**







**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



Pour recevoir plus d'informations ou faire établir un devis, contactez nous à l'adresse suivante :  
**[formationcontinue@ensg.eu](mailto:formationcontinue@ensg.eu)**