

Support de cours

Cours:

Éléments de Géomatique

Vidéo:

1.1 Introduction du cours

Concepts (extraits des sous-titres générés automatiquement) :

Cours d'éléments de géomatique. Série de points caractéristiques. Partie d'introduction. Cours de base. Systèmes d'information géographique. Glacier d'arolla. Différentes disciplines de la géomatique. Recul du front du glacier. Description des objectifs du cours. Projet d'ingénieur. Représentation des objets géographiques. Avant caractéristique. Premier exemple. Série de vidéos du cours. Différentes époques.



[vers la recherche de séquences vidéo](#)
(dans Éléments de Géomatique.)



[vers la vidéo](#)

Center for Digital Education. Plus de matériel de soutien pédagogique ici :

<https://www.epfl.ch/education/educational-initiatives/cede/educational-technologies-gallery/boocs-en/>
page 1/21



Introduction du cours

Éléments de Géomatique

Pierre-Yves Gilliéron

...

notes

résumé

0m 0s



- Définition
- Introduction par l'exemple
- Objectifs
- Contenu du cours
- Approche didactique
- Ressources pédagogiques
- Evaluation



notes

résumé

0m 1s



- Géomatique

- De Géo, la Terre
- Et de -matique dérivé de informatique
- Discipline ayant pour objet la gestion des données à référence spatiale et qui fait appel aux technologies d'acquisition, de stockage, de traitement et de diffusion de l'information

- Topométrie
- acquisition
- Géodésie
- forme de la Terre
- 91

Cette partie d'introduction comporte les éléments suivants, à savoir : quelques définitions, une introduction par des exemples, qu'est-ce que c'est que la géomatique ? la description des objectifs du cours, le contenu du cours, ainsi que l'approche didactique des différentes ressources pédagogiques qui seront mises à disposition et finalement les modes d'évaluation de ce cours. Géomatique ! Géomatique, c'est un terme relativement nouveau qui est dérivé de *géo*, la terre et de *-matique* qui vient de l'informatique. Donc, ce sont finalement les technologies de l'information au service de la géographie et de toutes les données qui touchent le domaine spatial. Parmi les différentes disciplines de la géomatique on peut donner déjà la topométrie qui est l'ensemble des méthodes qui vont permettre de faire l'acquisition de données géographiques sur le terrain ou depuis un avion. On a également comme discipline, la géodésie, qui est la science de l'étude de la forme et de la géométrie de la Terre. On trouve d'autres disciplines liées toujours à l'acquisition

notes

résumé

0m 24s





comme, par exemple, la photogrammétrie ainsi que la télédétection. Ces techniques sont basées sur l'image et permettent une observation de la terre et une mesure aussi d'objets sur le territoire. On trouve finalement tous les éléments qui permettent la représentation des objets géographiques, avec les techniques de cartographie, de visualisation 3D ainsi que les systèmes de gestion qu'on nomme "Système d'Information Géographique" qu'on abrège en général SIG.

notes

résumé

2m 1s



- Position du front du glacier
- Mesure de points représentatifs



le paysage typique avec ici, le front du glacier d'Arolla avec la partie ici en avant caractéristique avec la moraine ainsi qu'un cours d'eau, ici, vu que nous sommes en été et que le glacier fond. Si on se rapproche de ce glacier, on voit les éléments qui nous intéressent en l'occurrence, la mesure ici d'une série de points caractéristiques que je vais, ici, relier par une ligne et qui décrivent effectivement ce front du glacier.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

3m 19s



.....

.....

.....

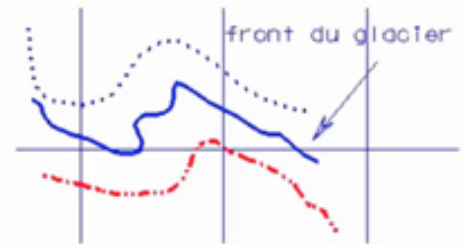
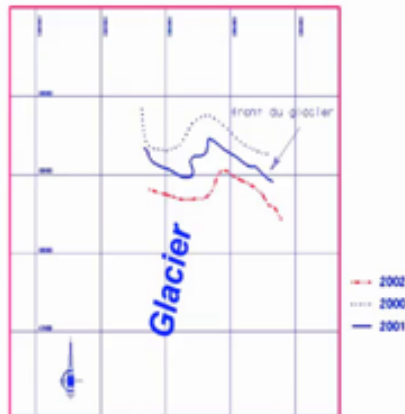
.....

.....

Exemple

- Comparaison annuelle

- Report de la ligne du front
- Estimation du retrait



Vous voyez ici un jalon, avec un point de mesure précis, donc l'objectif ici c'est de mesurer, avec des méthodes de topométrie, en l'occurrence, un téodolyte ou un GPS. On va mesurer des points caractéristiques en coordonnées, de manière à pouvoir documenter l'état observé cette année et regarder son évolution dans le temps.

notes

résumé

4m 1s



Exemple

- Comparaison annuelle
 - Implantation d'un état antérieur
 - Visualisation du retrait dans le terrain



Si je regarde maintenant le report des points sur une carte, j'ai sur cet exemple ici mon système de coordonnées avec les différentes époques, ici, entre 2000 et 2002, j'ai ici ce front du glacier pour l'époque 2002, et j'ai sur la partie supérieure, ce front du glacier pour l'époque 2000. Donc on voit la séparation de ces deux lignes de front. Plus concrètement, si je viens ici sur un agrandissement de cette zone et que je regarde ce qui se passe ici entre deux époques et j'ai un écart, que je peux mesurer ici, planimétrique d'environ 15 mètres, comme étant le recul annuel de cette langue glacière.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

4m 37s



.....

.....

.....

.....

.....

Exemple

- Comparaison annuelle
 - Implantation d'un état antérieur
 - Visualisation du retrait dans le terrain

Coord année précédente
X\



Ce qui est plus intéressant par rapport à la carte, c'est de reporter ces éléments sur le terrain et pour cela, on va faire une opération de topométrie qui s'appelle l'implantation. L'implantation, ça consiste, à partir des coordonnées de l'état antérieur, si je prends ici mes coordonnées de l'année précédente, eh bien je vais pouvoir planter ces points, c'est à dire passer de mon fichier de coordonnées X Y

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

5m 32s



.....

.....

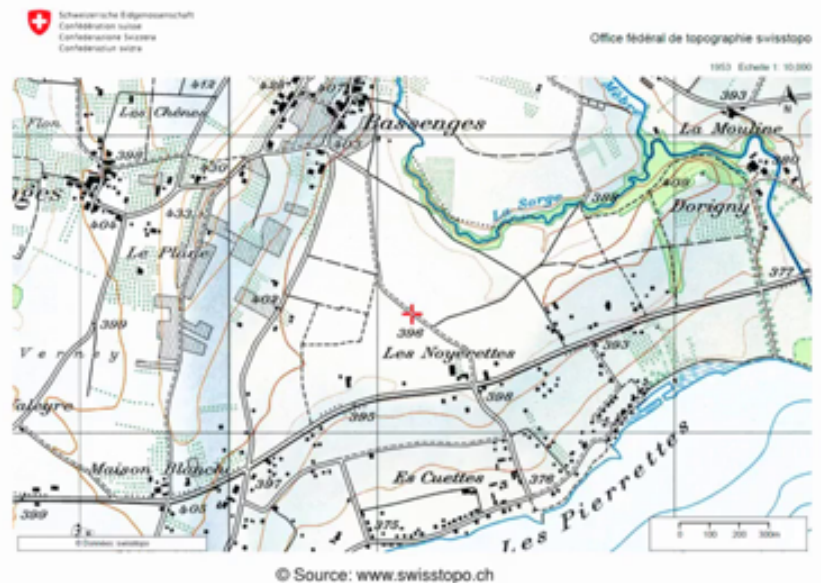
.....

.....

.....

- Evolution d'un territoire

- EPFL, Lausanne
- 1953



Eléments de géomatique 9

à une réalité dans le terrain. Cette réalité est donnée par une série de jalons qui sont plantés dans le terrain à l'endroit où était mesurée effectivement la ligne de front l'année dernière. Et si on regarde maintenant la ligne de front actuelle eh bien, on constate ici un écart en grandeur nature, grandeur réelle, vous voyez ici la taille d'un étudiant. Et on voit effectivement ces 15 m d'écart qu'on a sur cet exemple.

notes

résumé

6m 14s

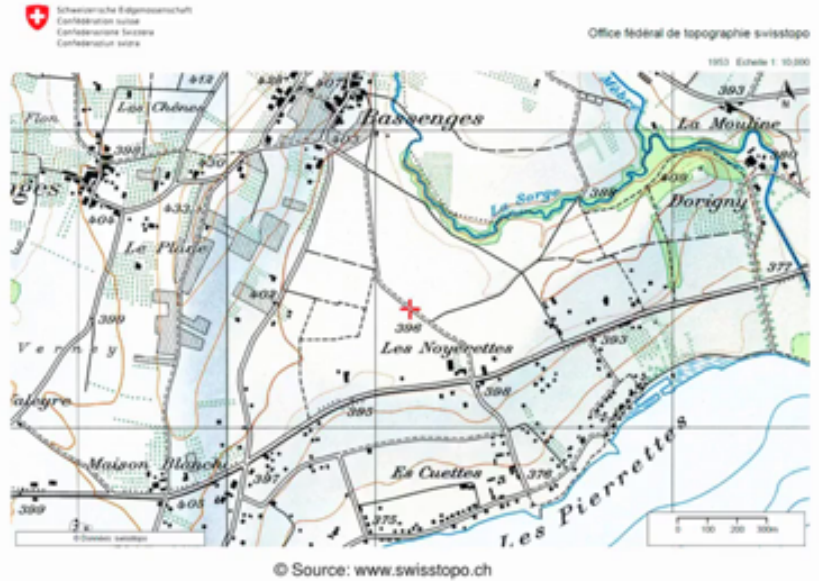


Exemple

- Evolution d'un territoire

- EPFL, Lausanne
- 1953

Couverture du sol
Construction
hydrogra



Un autre exemple lié à la cartographie. Vous avez ici un territoire qui est bien connu des étudiants de l'EPFL : c'est l'environnement de notre campus, mais en 1953. Donc vous avez ici la carte nationale, avec la région de l'EPFL, qui à l'époque, n'étaient que des champs et des cultures. Sur cette carte, vous trouvez la couverture du sol vous trouvez des éléments des constructions, vous trouverez le réseau de l'hydrographie.

notes

résumé

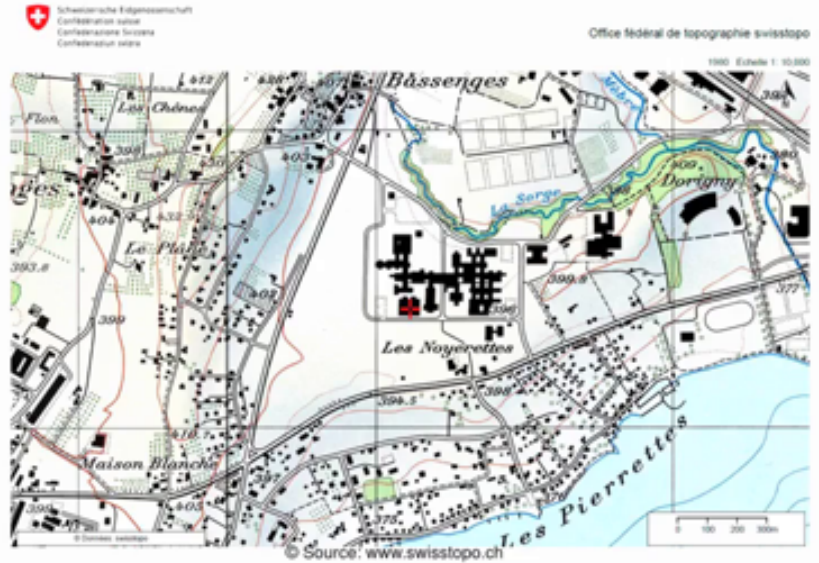
6m 57s



Exemple

- Evolution d'un territoire

- EPFL, Lausanne
- 1980



Et vous trouverez également les différentes voies de communication : les routes et les chemins.

notes

résumé

7m 43s



- Que faut-il pour documenter l'évolution de notre environnement naturel et construit ?

- Un référentiel spatial
- Des outils de mesure
- Des moyens de représentation
- Des supports de stockage et de diffusion
- Des outils d'analyse

Si je passe à une étape ultérieure en 1980, qui correspond à la première étape de construction de notre campus. On voit cette évolution telle qu'elle était cartographiée en 1980 avec une forme d'urbanisation qui commence à se développer autour de l'école. Si je passe maintenant à l'état, je dirais plus actuel, 2011 où on retrouve notre campus tel qu'on le connaît. On voit cette forte urbanisation et la carte sert effectivement de support pour documenter aussi l'historique de l'évolution de notre territoire. C'est un précieux document que la géomatique utilise pour connaître cette dynamique d'évolution de nos territoires et de nos paysages.

notes

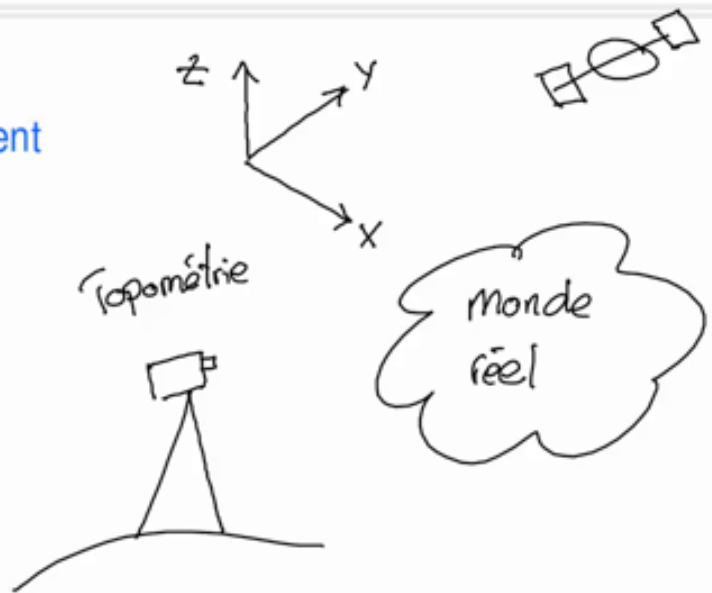
résumé

8m 1s



- Que faut-il pour documenter l'évolution de notre environnement naturel et construit ?

- Un référentiel spatial
- Des outils de mesure
- Des moyens de représentation
- Des supports de stockage et de diffusion
- Des outils d'analyse



Géomatique, qu'est-ce qu'il faut finalement pour documenter l'évolution de notre environnement naturel et construit ? On a parlé avec l'exemple du glacier, d'un référentiel de coordonnées. Donc la première chose qu'il va falloir utiliser c'est effectivement un système de coordonnées, si possible en 3 dimensions avec la planimétrie et une composante verticale ou d'altitude. Ensuite, on va venir pour mesurer des objets dans le monde qui nous entoure, qu'on appelle ici le "monde réel". On va venir avec un certain nombre d'instruments que sont par exemple les instruments de topométrie, qu'ils soient terrestres ou aujourd'hui à l'aide de satellites, comme le GPS par exemple.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

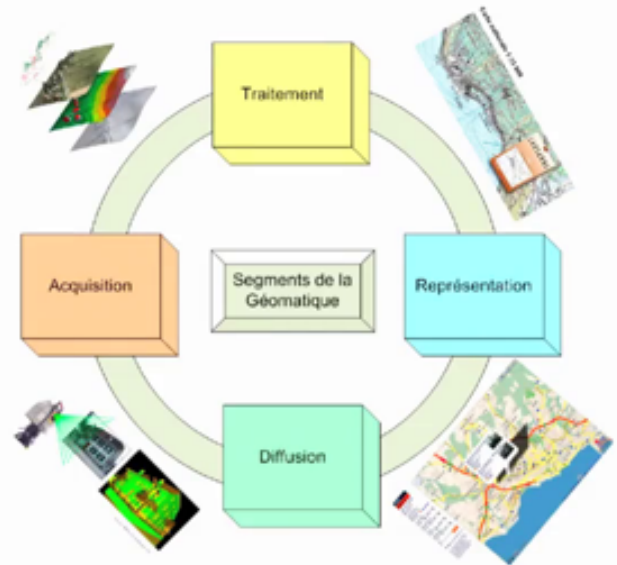
résumé

8m 48s



- Que faut-il pour documenter l'évolution de notre environnement naturel et construit ?

- Un référentiel spatial
- Des outils de mesure
- Des moyens de représentation
- Des supports de stockage et de diffusion
- Des outils d'analyse



Et on va pouvoir mesurer ce monde réel, mesurer les objets dans ce monde. Ensuite, on vient dans une partie, je dirais, plus informatique. Je dessine ici un petit écran. avec le système d'information stocké dans une base de données. Donc, on aura ici tous les moyens de gestion et de représentation de l'information spatiale. Voilà un petit peu les éléments qu'il faut pour documenter cette évolution.

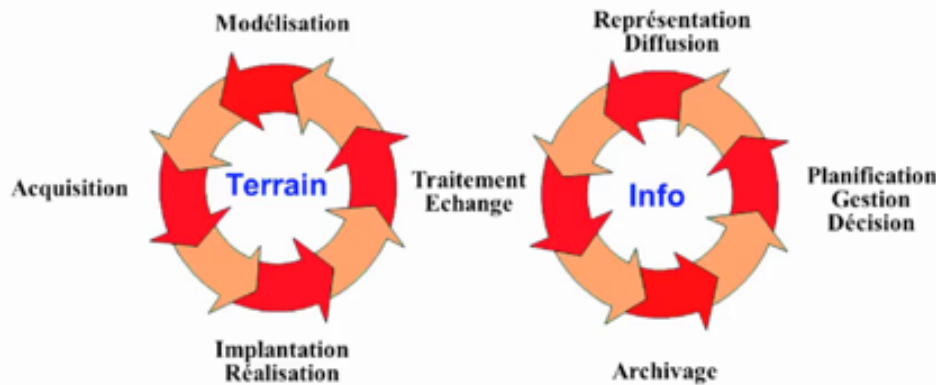
notes

résumé

10m 1s



- Objectifs du cours
 - Donner un aperçu de la géomatique et des techniques de mensuration
 - Présenter les méthodes de base pour l'acquisition, modélisation et représentation de données géographiques



On peut le voir sur cette figure avec les différents piliers que sont l'acquisition des données à référence spatiale, ensuite tous leurs traitements, leur représentation, que ce soit sur des cartes ou sur des modèles tridimensionnels et finalement une diffusion à travers les différents canaux Internet qu'on connaît aujourd'hui avec les différents serveurs de géodonnées disponibles à tout un chacun. Quels sont les objectifs de ce cours de géomatique ? Tout d'abord, il s'agit de donner un aperçu de la géomatique et des différentes techniques de mensuration. Ensuite, de présenter les méthodes utilisées pour l'acquisition, la représentation et la gestion des données à référence spatiale. Si on prend un exemple ici d'un projet d'ingénieur, on va d'abord planifier des interventions, préparer un projet, pour cela on aura besoin d'opérations de terrain où on va modéliser des objets, on va en faire l'acquisition avec les méthodes topométriques. Ensuite, on va revenir au bureau avec des opérations de cartographie, de représentation. On doit créer des plans et des cartes pour la mise à l'enquête. Et finalement, on va aller sur le terrain pour réaliser le projet avec des opérations d'implantation.

notes

résumé

10m 34s



- **Situation de la géomatique**
 - Entre les sciences de base: physique, algèbre, statistique, informatique
 - ...et sciences de l'ingénieur: génie civil, aménagement, environnement
- **Prépondérance des concepts et des modèles**
- **Connaissances de base**
 - Géométrie, trigonométrie, analyse
 - Des outils d'analyse
- **Rigueur** dans la conduite de calculs
 - Fiabilité, précision

Une fois que le projet sera terminé, on fera un lever qui sera archivé pour des besoins de conservation de documents. Quel est le contenu du cours de géomatique ? Tout d'abord, on donnera une introduction à la géomatique. Ensuite on aura les bases de géodésie avec toutes les définitions des systèmes de coordonnées. Ensuite, une partie consacrée à la représentation avec la cartographie et après on aura les différentes méthodes d'acquisition. On se concentrera sur le nivellement géométrique, sur l'utilisation du théodolite pour son orientation et des opérations de levée. Ensuite il y aura des mesures de distance, liées aussi aux levées et après on abordera la topométrie spatiale avec le GPS. Finalement, on traitera du modèle numérique de terrain, sa modélisation et son utilisation pour des questions d'altimétrie. L'approche didactique proposée dans ce cours est située entre les sciences de bases que vous avez dans les différents écoles d'ingénieurs. Que sont les mathématiques, la physique, l'algèbre, l'informatique et puis les sciences de l'ingénieur à savoir la construction, le génie civil, l'aménagement, l'environnement. On se situe un petit peu à l'interface entre ces disciplines. Et on va, dans ce cours, mettre une prépondérance sur les concepts et les modèles indépendamment des technologies. Au niveau des connaissances de base, il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances approfondies. C'est un cours de première année. Par contre, il faut avoir quelques connaissances de géométrie, d'algèbre, de trigonométrie. Ce seront principalement les formules que nous utiliserons pour les méthodes topométriques. Un point important dans cette approche c'est la rigueur dans la conduite des calculs. Les notions de précision, de fiabilité sont fondamentales

notes

résumé

12m 1s



- Vidéos du cours
 - Exposés des principes et des méthodes
 - Jalons de questions et réflexions
- Vidéos pratiques
 - Présentations et démonstrations d'appareils et méthodes de mesures
 - Dimension «terrain»
- Quiz
 - Questions à choix multiples
 - Questions à réponses numériques

dans la géodésie, dans la topométrie.

notes

résumé

14m 1s



- Polycopié

- Éléments de géomatique, Vente des cours EPFL
- Mise à disposition de chapitres en PDF

- Outils online

- Calculs topométriques

- Exercices

- Calculs topométriques
- Utilisation d'applications de visualisation



Donc nous insisterons sur ces questions lors des différents exercices de calcul. Au niveau des ressources pédagogiques, vous avez toute une série de vidéos du cours qui expliquent un petit peu les principes et les méthodes avec quelques jalons de questions qui vous permettent de réfléchir sur une problématique dans une séquence vidéo. A côté de cela, nous avons toute une série de vidéos pratiques, car la topométrie, la géomatique s'exercent sur le terrain. Et pour ça, nous avons une série de vidéos qui illustrent les méthodes dans un contexte tout à fait concret. Cette dimension terrain est importante pour ce cours.

notes

résumé

14m 3s



- Quiz

- Chaque module comporte une série de quiz

- Exercice

- Chaque module comporte un exercice de calcul ou de représentation

- Pondération

- Calcul de la moyenne des quiz
- Calcul de la moyenne de exercices
- Note finale = 40% quiz + 60% exercices



Vous aurez également une série de quiz, de questions soit à choix multiples ou bien avec des réponses numériques lorsqu'il s'agit de calculs. Comme autre source pédagogique vous allez trouver le polycopié, "éléments géomatiques" qui est à la vente ici des cours à l'EPFL. Mais pour les personnes qui prennent ce cours à distance vous aurez pour chaque leçon un fichier pdf qui reprend le chapitre principal qui est traité dans le module en question. Vous aurez également quelques outils de calcul en ligne sur Internet, pour vous aider un petit peu dans cette approche de calcul topométrique. Et finalement, vous aurez des exercices de calcul topométrique ainsi que l'utilisation de quelques outils logiciels pour la représentation de données spatiales, pour le calcul de modèles numériques de terrain. L'évaluation du cours, comment est-ce qu'elle se fait ? Elle va se faire pour chaque leçon, pour chaque module, avec une série de quiz et un exercice principal, qui sera souvent un exercice de calcul ou de représentation de données à référence spatiale et à la fin de l'ensemble des modules et des leçons vous aurez un certain nombre de quiz qui seront évalués et notés et un certain nombre d'exercices. Vous aurez une pondération pour la note finale avec 40% pour la partie des quiz et 60% pour les exercices. Ce qui vous donnera la note pour ce module. la note pour ce module.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

14m 48s



.....

.....

.....

.....

.....