

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE  
DE LAUSANNE**

**DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL**

**LIVRET DES COURS**

**ANNEE ACADEMIQUE 1982 - 1983**

## INTRODUCTION

Le livret de cours met en évidence les intentions des enseignants concernant leurs cours respectifs et les objectifs que les étudiants doivent atteindre en suivant ces cours. Ce livret montre la diversité des enseignements dispensés à la section de génie civil.

Le but de cette brochure est de donner aux étudiants une vue d'ensemble sur les études qu'ils ont entreprises et de choisir à la fin de la troisième année l'orientation qu'ils suivront en quatrième année. Ils y trouveront à cet effet la description des cours des deux orientations:

- Structures et ouvrages d'art
- Planification et grands travaux

entre lesquelles ils seront appelés à choisir pour leur quatrième année.

\*  
\*   \*  
\*

TABLE DE MATIERES  
(classification par enseignant)

| <u>Nom de l'enseignant</u> | <u>Page</u> |
|----------------------------|-------------|
| A. Alou/Steinhauer         | 22          |
| Arbenz                     | 81          |
| <br>                       |             |
| B. Badoux                  | 47-50/88    |
| Badoux/Favre/Hirt/Walther  | 85/87       |
| Baumgartner                | 110         |
| Bobillier                  | 12          |
| Bovy                       | 103         |
| Bovy/Genton                | 101         |
| Bovy/Müller                | 75          |
| Burckhardt                 | 78          |
| Buser                      | 6-7         |
| <br>                       |             |
| C. Chatelain/Kocian/Riesen | 17-18       |
| Chatterji                  | 1-2         |
| Crottaz                    | 54/115      |
| <br>                       |             |
| D. Dacorogna               | 3           |
| Derron                     | 72-73       |
| Descloux                   | 19          |
| Descoedres                 | 34/52-53/57 |
| Descoedres/Egger           | 100         |
| Descoedres/Recordon        | 97          |
| De Werra                   | 11          |
| Divers                     | 71          |
| <br>                       |             |
| F. Favre                   | 45          |
| Favre/Müller               | 41          |
| Favre/Walther              | 86          |
| Frey                       | 23-25/83    |
| Frey/Jirousek              | 82          |
| <br>                       |             |
| G. Gardel                  | 63-65/105   |
| Gabus                      | 28-30/98    |
| Genton                     | 58-60       |
| Graf                       | 35-36/117   |

|    |   |  |
|----|---|--|
| H. | Hirt<br>Howald  | 46<br>39-40                                    |
| L. | Lafitte<br>Liebling   | 116<br>4-5                                     |
| M. | Martin<br>Mattenberger<br>Maystre<br>Mooser<br>MÜller             | 15-16<br>113-114<br>66-67/74<br>13-14<br>42/79 |
| N. | Natterer<br>Nüesch  | 51/89-91<br>10                                 |
| P. | Perret<br>Pflug<br>Pigois   | 68-70/76-77/104<br>26-27/84/92<br>55-56/99     |
| R. | Recordon<br>Renken<br>Rivier<br>Roulet                            | 31-33/38<br>94<br>102<br>95                    |
| S. | Sarlos<br>Sinniger<br>Sinniger/Müller<br>Steinhauer<br>Strohmeier | 111-112<br>37/61-62/106-109<br>96<br>21<br>8-9 |
| V. | Veuve   | 80   |
| W. | Walther<br>Walther/Favre<br>Wittmann                              | 43<br>44<br>20/93                              |

Les cours dans le présent livret sont classés dans l'ordre du plan d'études figurant ci-contre.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

33, avenue de Cour

1007 Lausanne

---

# **Plan d'études**

de la Section du Génie civil

valable seulement  
pour l'année académique 1982/83

**TRONC COMMUN**

| SEMESTRE   | Les noms sont indiqués sous réserve de modification. | TRONC COMMUN |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
|--|--|--------------|---|---|-----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|------|--|---|
|  |  | 1            |   | 2 |     | 3 |   | 4  |   | 5 |    | 6 |   | 7  |   | 8 |    |   |   |      |  |   |
| Matière  | Enseignants  | c            | e | p | c   | e | p | c  | e | p | c  | e | p | c  | e | p | c  | e | p |      |  |   |
| <i>Mathématiques et physique</i>                     |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| Analyse I, II  | Chatterji  | 4            | 4 |   | 4   | 4 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 200  |  |   |
| Analyse III  | Dacorogna  |              |   |   |     |   |   | 3  | 2 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 75   |  |   |
| Algèbre linéaire I, II                               | Lieblich   | 2            | 1 |   | 2   | 1 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 75   |  |   |
| Géométrie I, II                                      | Buser  | 2            | 1 |   | 2   | 1 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 75   |  |   |
| Programmation I, II                                  | Strohmeier   | 1            |   |   | 2   | 1 |   | 2  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 45   |  |   |
| Probabilités et Statistique                          | Nüesch   |              |   |   |     |   |   | 2  | 1 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 50   |  |   |
| Recherche opérationnelle I + II                      | De Werra + Bobillier                                 |              |   |   |     |   |   | 1  | 1 | 1 | 1  |   |   |    |   |   |    |   |   | 100  |  |   |
| Mécanique générale I, II                             | Mooser   | 3            | 1 |   | 3   | 1 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 120  |  |   |
| Physique générale I, II                              | Martin J.-L.   |              |   |   |     |   |   | 3  | 1 |   | 4  | 2 |   |    |   |   |    |   |   | 50   |  |   |
| Physique TP I, II                                    | A. Châtelain   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  |   | 2 |    |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| Analyse numérique                                    | Descloux   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  | 1 |   |    |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| <i>Bases techniques</i>                              |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| Matériaux de construction I                          | Wittmann   |              |   |   |     |   |   | 3  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 45   |  |   |
| Métaux   | Steinhauer   |              |   |   |     |   |   | 2  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| Laboratoire de matériaux                             | Alou/Steinhauer                                      |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   | 2  |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| Statique et rés. mat. I à III                        | Frey   | 2            | 2 |   | 2   | 2 |   | 2  | 2 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 160  |  |   |
| Statique IV, V                                       | Pflug  |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  | 2 | 2 | 2  |   |   |    |   |   | 100  |  |   |
| Géologie I, II                                       | Gabus  | 2            |   |   | 1   | 1 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 50   |  |   |
| Géologie technique                                   | Gabus  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 1  | 1 |   | 30   |  |   |
| Mécanique des sols I à III                           | Reardon  |              |   |   | 1   |   |   | 2  | 1 | 1 | 1  | 1 |   |    |   |   |    |   |   | 80   |  |   |
| Mécanique des roches I                               | Descondres   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 2  | 2 |   | 40   |  |   |
| Hydraulique I, II                                    | Graf   |              |   |   |     |   |   | 2  | 1 | 1 | 2  | 1 | 1 |    |   |   |    |   |   | 100  |  |   |
| Hydrologie I   | Sinniger   |              |   |   |     |   |   | 1  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 15   |  |   |
| Écoulements souterrains                              | Reardon  |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  | 1 |   |    |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| Topographie  | Howald   | 2            |   |   | Ct  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| <i>Techniques professionnelles</i>                   |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| Introd. génie civil et Lang. graph. I, II            | Favre/Müller   | 2            |   |   | 3   |   |   | 3* |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 75   |  |   |
| Béton armé et précontraint I                         | Walther  |              |   |   |     |   |   |    | 3 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 30   |  |   |
| Béton armé et précontraint II                        | Walther/Favre  |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 3  |   | 3 |    |   |   |    |   |   | 90   |  |   |
| Béton armé et précontraint III                       | Favre  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   | 3  |   | 3 |    |   |   | 60   |  |   |
| Construction métallique I                            | Hirt   |              |   |   |     |   |   |    | 3 |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 45   |  |   |
| Construction métallique II, III                      | Badoux   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 3  | 2 | 3 | 3  |   |   |    |   |   | 135  |  |   |
| Construction en bois I                               | Natterer   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  | 1 |   |    |   |   |    |   |   | 45   |  |   |
| Fondations I, II                                     | Descondres   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  | 1 |   |    |   |   | 2  |   |   | 65   |  |   |
| Voies de circulation I                               | Croizat  |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  | 1 |   |    |   |   |    |   |   | 45   |  |   |
| Voies de circulation II, III                         | Pigois   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   | 2  |   |   |    |   | 3 | 65   |  |   |
| Tunnels et travaux en rocher                         | Descondres   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 2  |   |   | 30   |  |   |
| Systèmes de transports I à III                       | Genton   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  |   |   | 2  |   |   |    |   | 2 | 80   |  |   |
| Aménagements chutes d'eau I, II                      | Sinniger   |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 2  |   |   |    |   |   | 2  |   |   | 50   |  |   |
| Economie et technologie énergétiques I, II           | Gardel   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   | 3  |   |   | 4  | 2 |   | 120  |  |   |
| Allm. en eau et évac. des eaux I, II                 | Maystre  |              |   |   |     |   |   |    |   |   | 1  | 1 |   |    |   |   | 2  |   |   | 50   |  |   |
| Gestion comptable et financière                      | Perret   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    | 2 |   | 30   |  |   |
| Planification d'entreprise I, II                     | Perret   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    | 2 |   | 2    |  |   |
| <i>Enseignement non technique</i>                    |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| Instruments de travail                               | Divers   | (2)          |   |   | (2) |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | (50) |  |   |
| Droit I, II  | Derron   |              |   |   |     |   |   | 2  |   |   | 2  |   |   |    |   |   |    |   |   | 50   |  |   |
| Introd. Génie de l'environnement                     | Maystre  |              |   |   | 2   |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | 20   |  |   |
| GC et HTE, Ecologie technique                        | Bovy/Müller  |              |   |   |     |   |   |    |   |   | S  |   |   |    |   |   |    |   |   | 20   |  |   |
| Analyse des systèmes I, II                           | Perret   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   | 2  |   |   |    |   |   | 50   |  |   |
| Introduction à l'architecture                        | M. Burekhardt  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   | 2 | 20   |  |   |
| Campagne HTE   | Müller + Divers                                      |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   | Ce |   |   | 30   |  |   |
| Évaluation et processus de décision                  | Veve   |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    | 2 |   | 30   |  |   |
| Mathématiques (répétition)                           | Arbenz   | (2)          |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| <i>Conseillers d'études:</i>                         |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| 1 <sup>re</sup> année: Professeur F. Descondres      |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| 2 <sup>e</sup> année: Professeur R. Walther          |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| 3 <sup>e</sup> année: Professeur J. Gabus            |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| 4 <sup>e</sup> année: Professeur W. Graf             |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| <i>Président de la Com. d'enseignement:</i> F. Frey  |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| <i>Chef du Département pour 1982/83</i> Ph. Bovy     |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| <i>Légende:</i>                                      |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| Ct. e = camp. topographique, HTE (1 semaine chacune) |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| S = Séminaires (2 h. hebdomadaires)                  |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| * = étudiants insuffisants seulement                 |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| () = cours facultatif                                |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
| <b>Total hebdomadaire</b>                            |  |              |   |   |     |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |      |  |   |
|  |  | 34           |   |   | 32  |   |   | 34 |   |   | 34 |   |   | 34 |   |   | 31 |   |   | 21   |  | 4 |

| Total hebdomadaire obligatoire:<br>Tronc commun + orientation: 34 heures |   | Orientations |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   |   |     |
|--|---|--------------|---|---|--------|---|---|------|---|---|--------|---|---|---|-----|
| SEMESTRE   | Les noms sont indiqués sous réserve de modification | 7            |   |   |        |   |   | 8    |   |   |        |   |   |   |     |
|  |   | Base         |   |   | Option |   |   | Base |   |   | Option |   |   |   |     |
|  |   | c            | e | p | c      | e | p | c    | e | p | c      | e | p |   |     |
| <b>STRUCTURES ET OUVRAGES D'ART</b>                                      |   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   |   |     |
| Calcul des structures par ordinateur                                     | Frey/Jirousek                                       | 2            | 2 |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   |   | 60  |
| Statique, chapitres choisis  | Frey  |              |   |   |        |   |   | 2    | 2 |   |        |   |   |   | 40  |
| Dynamique  | Pflug   |              |   |   |        |   |   | 2    | 2 |   |        |   |   |   | 40  |
| Structures (ponts, chapitres choisis) I, II                              | Badoux/Favre/Walther/Hirt                           | 4            |   | 3 |        |   |   | 5    |   | 3 |        |   |   |   | 225 |
| Construction en bois II à IV   | Natterer  | 1            |   | 2 |        |   |   | 1    |   |   |        | 1 |   |   | 65  |
| <i>Option: Matériaux</i>   |   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   |   |     |
| Photoélasticité et moirés  | Pflug   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        | 2 |   | 2 | 40  |
| Matériaux de construction II   | Wittman   |              |   |   | 2      |   |   |      |   |   |        |   |   |   | 30  |
| Chimie technique   | Renken  |              |   |   |        |   |   |      |   |   | 2      |   | 2 |   | 40  |
| Physique spéciale  | Cl. Roulet  |              |   |   | 2      |   |   |      |   |   |        |   |   |   | 30  |
| <i>Option: Fondations</i>  |   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   |   |     |
| Direction et organisation des travaux                                    | Sinniger/Müller                                     |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        | 2 | 1 |   | 30  |
| TP géotechniques (sols et roches)  | Descroignes/Recordon                                |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   | 4 | 20  |
| Excursions géologiques   | Gabus   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   | 2 | 20  |
| Construction routière  | Pigois  |              |   |   | 2      |   |   |      |   |   |        |   |   |   | 30  |
| Mécanique des roches II  | Descroignes/Egger                                   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        | 3 |   |   | 30  |
| <i>Projet avec aspect HTE</i>  |   |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        |   |   |   |     |
| à choix dans fondations, routes, tunnels, ouv. art ... etc.              | Divers  |              |   |   |        |   |   |      |   |   |        | 6 |   |   | 60  |
| <b>Total</b>   |   | 14           |   |   | -      |   |   | 23   |   |   | -      |   |   |   |     |

|  |                      |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   |    |
|--|----------------------|----|--|---|---|--|---|----|--|---|---|---|--|---|----|
| <b>PLANIFICATION ET GRANDS TRAVAUX</b>                             |                      |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   |    |
| Systèmes de transport IV   | Bovy/Genton          | 2  |  | 2 |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   | 60 |
| Gestion des transports   | Rivier               | 2  |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   | 30 |
| Transports urbains   | Bovy                 |    |  |   |   |  |   | 2  |  |   |   |   |  |   | 20 |
| Economie urbaine et régionale                                      | Perret               |    |  |   |   |  |   | 2  |  |   |   |   |  |   | 20 |
| Economie et technologie énergétiques III                           | Gardel               |    |  |   |   |  |   |    |  | 4 |   |   |  |   | 70 |
| Hydrologie II  | Sinniger             |    |  |   |   |  | 1 | 3  |  |   | 4 |   |  |   | 30 |
| Aménagements de chutes d'eau III, IV                               | Sinniger             | 2  |  |   |   |  |   |    |  |   | 2 |   |  |   | 50 |
| Travaux hydrauliques   | Sinniger             | 2  |  | 2 |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   | 60 |
| <i>Option: Planification</i>                                       |                      |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   |    |
| Economie des transports  | Baumgartner          |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   | 2 |  |   | 20 |
| Planification des systèmes énergie I, II                           | Sarlos               |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   | 2 |  |   | 35 |
| Informatique dans la planification I, II                           | Matteberger          |    |  |   | 1 |  |   |    |  |   |   |   |  | 2 | 50 |
| Construction routière  | Pigois               |    |  |   | 2 |  |   |    |  |   |   |   |  |   | 30 |
| Tracé et sécurité routière   | Crottag              |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   | 2 |  |   | 20 |
| <i>Option: Hydraulique</i>   |                      |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   |    |
| Economie hydraulique   | LaFitte              |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   | 2 |  |   | 20 |
| Hydraulique fluviale   | Graf                 |    |  |   |   |  |   |    |  |   | 2 |   |  |   | 20 |
| TP géotechniques (sols et roches)                                  | Descroignes/Recordon |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  | 4 | 40 |
| Excursions géologiques   | Gabus                |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  | 2 | 20 |
| <i>Projet avec aspect HTE</i>                                      |                      |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   |   |  |   |    |
| à choix dans transports, planification, hydraulique, énergie, etc. | Divers               |    |  |   |   |  |   |    |  |   |   | 6 |  |   | 60 |
| <b>Total</b>   |                      | 13 |  |   | - |  |   | 19 |  |   | - |   |  |   |    |

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES  
DU DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL  
(SECTION DU GÉNIE CIVIL)**

*Sessions d'examen Été 1983 Automne 1983 Printemps 1984*

*Le Conseil des Ecoles,*

vu l'article 33 du règlement général du contrôle des études du 2.7.1980 (\*)

*arrête*

**Article premier**

Le règlement suivant est applicable à la Section de Génie civil.

**Article 2 – Examen propédeutique I**

*Branches théoriques* *coefficient*

|   |   |
|---|---|
| 1. Analyse I, II (écrit)                              | 1 |
| 2. Analyse I, II (oral)                               | 1 |
| 3. Algèbre linéaire I, II (écrit)                     | 1 |
| 4. Géométrie I, II (écrit)                            | 1 |
| 5. Statique et résistance des matériaux I, II (écrit) | 1 |
| 6. Mécanique générale I, II (écrit)                   | 1 |
| 7. Géologie I, II (oral)                              | 1 |

*Branches pratiques*

|   |   |
|---|---|
| 8. Introduction au Génie civil et Langage graphique, Projet (hiver) | 1 |
| 9. Programmation I, II, Projet (hiver + été)                        | 1 |
| 10. Mécanique des toits I, Laboratoire (été)                        | 1 |
| 11. Campagne topographique (hiver)                                  | 1 |

La note P I s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques I à 11.

La note PI(th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques I à 7.

Chacune de ces deux moyennes doit être  $\geq 6,0$ .

**Article 3 – Examen propédeutique II**

*Branches théoriques* *coefficient*

|   |   |
|---|---|
| 1. Analyse III, (oral)  | 1 |
| 2. Probab. et Statist. I + Analyse numér. (écrit)                 | 1 |
| 3. Physique générale I, II (oral)                                 | 1 |
| 4. Matériaux de construction I et Métaux (oral)                   | 1 |
| 5. Statique et résistance des matériaux III et Statique IV (oral) | 1 |
| 6. Mécanique des sols II, III et Ecoulements souterrains (oral)   | 1 |
| 7. Hydraulique I, II et Hydrologie I (écrit)                      | 1 |
| 8. Droit I, II (oral)   | 1 |

*Branches pratiques*

|  |   |
|--|---|
| 9. Recherche opérationnelle I, II, Projet (hiver + été)            | 1 |
| 10. Travaux pratiques de physique I, II, Laboratoire (hiver + été) | 1 |
| 11. Hydraulique I, II, Laboratoire (hiver + été)                   | 1 |

La note P II s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques I à 11.

La note PII(th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques I à 8.

Chacune de ces deux moyennes doit être  $\geq 6,0$ .

**Article 4 – Admission en 4<sup>e</sup> année**

*Branches pratiques* *coefficient*

|   |   |
|---|---|
| 1. Laboratoire de matériaux (hiver)                 | 1 |
| 2. Statique V (hiver)                               | 1 |
| 3. Mécanique des roches I (été)                     | 1 |
| 4. Béton armé et précontraint II, III (hiver + été) | 1 |
| 5. Construction métallique II, III (hiver + été)    | 1 |
| 6. Fondations I, II (hiver + été)                   | 1 |
| 7. Aménagements de chutes d'eau II (été)            | 1 |

|  |   |
|--|---|
| 8. Alimentation en eau et évacuation des eaux II (été) | 1 |
| 9. Analyse des systèmes II (été)                       | 1 |

**Article 5 – Examen final avancé**

Les étudiants qui le désirent peuvent présenter, à une session avancée, en automne de la troisième année, les branches suivantes de l'examen final:

|  |   |
|--|---|
| <i>coefficient</i>                           |   |
| 2. Béton armé et précontraint I à III        | 1 |
| 3. Construction métallique I à III           | 1 |
| Construction en bois I                       | 1 |
| 5. Aménagements de chutes d'eau I            |   |
| Alimentation en eau et évacuation des eaux I | 1 |

Pour faire usage de cette possibilité, les étudiants doivent avoir été admis en 4<sup>e</sup> année.

**Article 6 – Admission à l'examen final**

*Branches pratiques (projets):*

*Tronc commun* *coefficient*

|  |   |
|--|---|
| 1. Projet avec aspect HTE de l'orientation choisie et Campagne HTE (été) | 1 |
| 2. Systèmes de transport III (hiver)                                     | 1 |
| 3. Economie et technologie énergétiques I (hiver)                        | 1 |
| 4. Planification d'entreprise II (été)                                   | 1 |
| 5. Voies de circulation III (hiver)                                      | 1 |
| 6. Projet à option choisi dans l'une des branches suivantes:             | 1 |
| – Photostabilité et moirés (été)   |   |
| – TP géotechniques (été)   |   |
| – Hydrologie II (hiver)  |   |

*Orientations* *coefficient*

|  |   |
|--|---|
| a) Structures et ouvrages d'art                    | 1 |
| 7a) Structures I (hiver)                           | 1 |
| 8a) Structures II (été)                            | 1 |
| 9a) Construction en bois II (hiver)                | 1 |
| b) Planification et grands travaux                 | 1 |
| 7b) Systèmes de transport IV (hiver)               | 1 |
| 8b) Economie et technologie énergétiques III (été) | 1 |
| 9b) Aménagement de chutes d'eau IV (été)           | 1 |
| 10b) Travaux hydrauliques (hiver)                  | 1 |

**Article 7 – Examen final (EF)**

*Branches théoriques*

*Tronc commun*

|   |   |
|---|---|
| 1. Géologie technique                         |   |
| Mécanique des roches I                        |   |
| Fondations I                                  |   |
| Tunnels et travaux en rocher                  | 1 |
| 2. Béton armé et précontraint I à III         | 1 |
| 3. Construction métallique I à III            |   |
| Construction en bois I                        | 1 |
| 4. Systèmes de transports I, II               |   |
| Voies de circulation I, II                    | 1 |
| 5. Aménagements de chutes d'eau I             |   |
| Alimentation en eau et évacuation des eaux I  | 1 |
| 6. Economie et technologie énergétiques I, II | 1 |
| 7. Analyse des systèmes I                     |   |
| Gestion comptable et financière               |   |
| Planification d'entreprise I                  |   |
| Evaluation et processus de décision           | 1 |

*Orientations*

|   |   |
|---|---|
| a) Structures et ouvrages d'art           |   |
| 8.a) Calcul des Structures par ordinateur |   |
| Statique, Chapitres choisis               |   |
| Dynamique                                 | 1 |
| 9.a) Structures I, II                     |   |
| Construction en bois II, III              | 1 |



- b) *Planification et grands travaux*
- 8.b) Systèmes de transports IV  
 Gestion des transports  
 Transports urbains  
 Economie urbaine et régionale 1
- 9.b) Hydrologie II  
 Travaux hydrauliques  
 Aménagements de chutes d'eau III  
 Economie et technologie  
 énergétiques III 1

*Branches à option*

Une option parmi les 4 branches suivantes (10a à 10d):

- 10.a) *Matériaux*  
 Matériaux de construction II  
 ou Physique spéciale (à choix),  
 Chimie technique 1
- 10.b) *Fondations*  
 Construction routière  
 Mécanique des roches II  
 Direction et organisation des travaux 1
- 10.c) *Planification*  
 Economie des transports  
 Informatique dans la planification I  
 Planification des systèmes-énergie I, II 1

(\*) R5 414.132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter le règlement général du contrôle des études.

10.d) *Hydraulique*

Economie hydraulique  
 Hydraulique fluviale 1

La note EF s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques ci-dessus.

La moyenne exigée pour se présenter au travail pratique de diplôme doit être  $\geq 6,0$ .

**Article 8 – Travail pratique de diplôme (TPD)**

Une seule note est attribuée au TPD.

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des notes EF + TPD.

La durée du travail pratique de diplôme est de deux mois.

**Article 9 – Abrogation du droit en vigueur**

Le règlement spécial des épreuves de diplôme de la Section de Génie civil du 16 juillet 1970 est abrogé.

**Article 10 – Entrée en vigueur**

Le présent règlement entre en vigueur le 21 avril 1982.

*Au nom du Conseil des Ecoles Polytechniques Fédérales:*

Le Président: M. Cosandey  
 Le Secrétaire: J. Fulda

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ANALYSE I                            |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 120                           |          | Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :       |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                 | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie-civil.....                             | ...ler   | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie-rural.....                             | ...ler   | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mécaniciens.....                             | ...ler   | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Matériaux.....                               | ...ler   | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral d'une variable en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

### CONTENU

1. Notions de base : nombres réels et complexes, fonctions, limite, continuité, dérivée intégrale.
2. Série de Taylor, série de Fourier.
3. Equations différentielles ordinaires.
4. Méthodes numériques.
5. Applications géométriques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra, exercices en classe.

DOCUMENTATION : N. Piskounov : Calcul différentiel et intégral, vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Connaissance des mathématiques du programme de maturité type C.  
Préparation pour : Presque tous les cours suivants.

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ANALYSE II                           |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 80                            |          | Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :       |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                 | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie-civil.....                             | ..2e.    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie-rural.....                             | ..2e.    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mécaniciens.....                             | ..2e.    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Matériaux.....                               | ..2e.    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Etudes des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de plusieurs variables en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

1. Dérivation partielle et différentiabilité des fonctions à plusieurs variables.
2. Formule de Taylor et ses applications.
3. Fonctions implicites.
4. Intégrales doubles et triples.
5. Applications géométriques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra, exercices en classe.

DOCUMENTATION : N. Piskounov : Calcul différentiel et intégral, vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Connaissance des mathématiques du programme de maturité type C.  
Préparation pour : Presque tous les cours suivants.

|  |                    |  |                          |                          |                                     |                          |
|--|--------------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ANALYSE III                    |                    |  |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : B. DACOROGNA, assistant   |                    |  |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 75                      |                    | Par semaine : cours <sup>3</sup> Exercices 2 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |                    |  |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre           | Oblig.   | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil.....                       | .3 <sup>e</sup> .. | <input checked="" type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie Rural.....                       | .3 <sup>e</sup> .. | <input checked="" type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....              | <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....              | <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux notions principales du calcul différentiel et intégral des fonctions à plusieurs variables et ses applications.

CONTENU

- Etude des opérateurs: gradient, divergence, rotationnel.
- Intégrales curvilignes, intégrales de surfaces. Théorèmes de Green, Gauss et Stokes.
- Fonctions implicites..
- Equations différentielles: solution en séries, fonctions de Bessel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en classe.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol.I et II, 5ème Ed.Fr. Editions Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II, Algèbre Linéaire I et II.

Préparation pour : Physique, Hydraulique, Statique et résistance des matériaux.

|  |          |   |                          |                          |            |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Titre : ALGEBRE LINEAIRE I             |          |   |                          |                          |            |                          |
| Enseignant : Professeur Th.M. LIEBLING |          |   |                          |                          |            |                          |
| Heures total : 45                      |          | Par semaine : cours 2 Exercices 1 2*Pratiques |                          |                          |            |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |          |   |                          |                          | Branches   |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                   | Théoriques | Pratiques                |
| Génie Civil.....                       | 1er..... | XX  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | XX         | <input type="checkbox"/> |
| Génie Rural.....                       | 1er..... | XX  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | XX         | <input type="checkbox"/> |
| Mécanique*.....                        | 1er..... | XX  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | XX         | <input type="checkbox"/> |
| Matériaux*.....                        | 1er..... | XX  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | XX         | <input type="checkbox"/> |
| ETS Electr. ....                       | 1er..... | XX  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | XX         | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

1. Systèmes d'équations linéaires : élimination de Gauss et Gauss-Jordan, premières notions : solubilité, ensemble de solutions, matrices échelonnées, systèmes homogènes.
2. Vecteurs : premières notions d'espaces vectoriels, géométrie analytique dans l'espace à 3 dimensions : droite, plan, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, forces moments.
3. Matrices : calcul matriciel, inversion déterminants, valeurs et vecteurs propres.
4. Espaces vectoriels : sousespaces vectoriels, bases, dimension, coordonnées, changements de bases, matrice du changement de base.
5. Transformations linéaires : transformations matricielles, rang, noyau, image.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire II, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE II</b>            |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : Professeur Th.M. LIEBLING</b> |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 30</b>                      |                 | <b>Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques</b> |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                                      | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| .Génie.Civil.....                             | 2e.....         | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .Génie Rural.....                             | 2e.....         | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .Mécanique.....                               | 2e.....         | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .Matériaux.....                               | 2e.....         | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ETS Electr.....                               | 2e.....         | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

**CONTENU**

- Espaces vectoriels associés à une matrice : espace des lignes et des colonnes, espaces nuls.
- Quadriques : diagonalisation et décomposition spectrale, formes quadratiques définies et indéfinies. Discussion de courbes et surfaces de second degré.
- Espaces vectoriels munis de produit scalaire : longueur, distance, angle, orthogonalité, projections orthogonales, procédé de Gram-Schmidt.
- Principe des moindres carrés "solution" de systèmes incompatibles, applications à des problèmes d'approximation.
- Techniques numériques : méthodes itératives de résolution de systèmes d'équations linéaires et de détermination de valeurs propres.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Cours ex cathedra, exercices en classe

**DOCUMENTATION** : feuilles photocopées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Algèbre linéaire I, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :  
Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : GEOMETRIE I                       |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 45                         |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 1              | Pratiques                           |                          |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                          | 1er..... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural.....                          | 1er..... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mécanique.....                            | 1er..... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Familiarisation avec le langage expressif de la géométrie descriptive.  
Apprendre à effectuer et à lire des épures. Résolution de problèmes concrets au moyen de la géométrie descriptive.

CONTENU

Méthode de Monge: généralités, points, droites, plans, ombres, méthodes de transformation des projections (changements de plans de projection, rotation, rabattement), polyèdres, lignes courbes, surfaces courbes, plans tangents aux surfaces courbes, intersections des surfaces courbes, développements.

Projection cotée: généralités, points, droites, plans, etc., applications pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : Traités usuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse, Introd. au langage graphique.

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> GEOMETRIE II                      |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> Peter BUSER, professeur EPFL |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                         |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          | <b>Exercices</b> 1       | <b>Pratiques</b>                    |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| .Génie.civil.....                                | 2ème...         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .Génie rural.....                                | 2ème.....       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Familiarisation avec le langage expressif de la géométrie descriptive.  
 Apprendre à effectuer et à lire des épures. Résolution de problèmes concrets au moyen de la géométrie descriptive.

CONTENU

Axonométrie: généralités, axonométrie générale, axonométrie orthogonale, points, droites, plans, etc., ombres, contours apparents; axonométrie cavalière.

Projection stéréographique

Perspective linéaire: généralités, points, droites, etc., méthode radiale, méthode de deux points de fuite.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : Traités usuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique

Préalable requis :  
 Préparation pour :



|  |          |  |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : PROGRAMMATION I                    |          |  |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur |          |  |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 45                          |          | Par semaine : cours 1. Exercices 2 Pratiques |                          |                          |                          |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :     |          |  |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                               | Semestre | Oblig.                                       | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Chimie.....                                | .1e.     | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| GC.....                                    | .1e.     | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| GR.....                                    | .3e.     | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Mécanique.....                             | .1e.     | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant acquiert les connaissances de base de l'informatique et apprend à utiliser l'ordinateur pour traiter une application.

CONTENU

Connaissances générales des ordinateurs. Représentation et codage des informations. Circuit logique. Architecture d'un processeur. Configuration d'un ordinateur. Mémoires auxiliaires et unités périphériques.

Langage de commande et éditeur.

Le langage de programmation FORTRAN. Constantes, variables et expressions numériques. Instruction d'affectation. Structures de contrôle. Variables de type caractère. Tableaux et variables indicées. Formats d'édition. Sous-programmes. Fichiers.

Utilisation de bibliothèques de programmes. Eventuellement programmation d'applications graphiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en salle et sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION : Fiches photocopées et le livre "A.Strohmeier. FORTRAN-77 : Approche systématique illustrée d'exemples; Editions Eyrolles, 1981"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : néant

Préparation pour : Informatique et programmation 2; divers cours et laboratoires nécessitant le recours à l'ordinateur.

|  |          |   |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : PROGRAMMATION II                   |          |   |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur |          |   |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                          |          | Par semaine : cours 1 Exercices 2 Pratiques |                          |                          |                          |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :     |          |   |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                               | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| .GC.....                                   | 2e...    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .GR.....                                   | 4e...    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .Mécanique.....                            | 2e...    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                      | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

L'étudiant apprend à faire un usage plus judicieux de l'ordinateur en utilisant des connaissances de base de quelques structures d'information et de l'algorithmique élémentaire.

CONTENU

Les éléments du langage PASCAL (niveau PASCAL-S) seront exposés simultanément avec l'algorithmique élémentaire. On insistera sur la différence de philosophie existant entre FORTRAN (enseigné au cours Informatique et programmation 1) et PASCAL.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en salle et sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION : Polycopié du professeur Ch. Rapin "Introduction au PASCAL-S".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique et programmation 1

Préparation pour : Cours "avancés" d'informatique

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE         |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 45                          |          | Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :     |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                               | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| .Génie.Civil.....                          | 3e.....  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .Génie Rural et<br>.Géomètres.....         | 3e.....  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .Mécanique.....                            | 3e.....  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                      | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques. Au terme du cours, l'étudiant devrait avoir assimiler ces concepts et pouvoir utiliser quelques outils courants des probabilités et des statistiques.

CONTENU

- Probabilités : événements, probabilité et modèle probabiliste, équi-probabilités, probabilités conditionnelles, dépendance et indépendance stochastique
- Variables aléatoires : définitions, moyenne, variance, covariance, corrélation
- Lois discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson
- Lois continues : normale, Gamma, chi-carré, F, t, théorème central limite, approximation de la loi binomiale par la loi normale
- Statistique descriptive : mesures descriptives, données bivariées, groupement de données.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statistique II, Statistique III  
 Préparation pour : Fiabilité, théorie des erreurs

|  |          |   |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE I               |          |   |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL |          |   |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                                |          | Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques - |                          |                          |                          |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :           |          |   |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                     | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil                                      | 3e       | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Initier l'étudiant aux méthodes de base de la recherche opérationnelle et à leurs applications possibles.

Au terme du cours, l'étudiant devrait pouvoir formuler certains problèmes de décision (de nature technique ou de gestion) et les résoudre à l'aide de méthodes de la recherche opérationnelle.

CONTENU

Eléments de programmation linéaire (algorithme du simplexe, dualité, interprétation économique, postoptimisation, problème de transport)

Notions de programmation dynamique (prise de décisions séquentielles, relations de récurrence)

Modèles de graphes et de réseaux (avec applications à des problèmes de circulation et d'ordonnancement)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra, exercices en classe avec ordinateur

DOCUMENTATION : R. Faure, Eléments de la recherche opérationnelle, Gauthier-Villars, 2e ed., feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : algèbre linéaire

Préalable requis : cours abordant les problèmes de gestion, d'analyse de systèmes, de planification et de transport.

Préparation pour :

|  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE II (SIMULATION) |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : P.A. Bobillier. professeur EPFL     |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 20                                |          | Par semaine : cours 1               |                          | Exercices 1              |                          | Pratiques --                        |
| Destinataires et contrôle des études :           |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                     | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil .....                                | 4e       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra la méthode de simulation en tant qu'un des outils de la Recherche Opérationnelle, connaîtra un langage de simulation et sera capable de l'appliquer à des problèmes pratiques.

CONTENU

La méthode de simulation, les modèles, les types de modèles - Simulation continue, discrète. La méthode de Monte-Carlo - Génération de nombres aléatoires, de variables aléatoires - Analyse de régression - Pourquoi des langages de simulation ? Divers types de langages.

Le langage GPSS (General Purpose Simulation System) description logique - Programmation en GPSS - Les blocs GPSS - Génération de variables aléatoires - Structure d'un programme GPSS - Description du fonctionnement du simulateur. Exemples tirés de divers domaines à traiter sur ordinateur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra et exercices en classe et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Livre : "Simulation with GPSS and GPSS V", par P.A. Bobillier, B.C. Kahn, A.R. Probst, Prentice Hall, 1976. Quelques feuilles

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : polycopiées.

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : MECANIQUE GENERALE I            |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Emanuel MOOSER, professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 60                       |          | Par semaine : cours 3 Exercices 1 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                        | 1.       | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural.....                        | 1.       | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de décrire quantitativement des phénomènes physiques et de déduire l'évolution de systèmes simples. A partir de données réelles clairement définies, il saura construire un modèle physicomathématique adéquat et interpréter ses conséquences du point de vue pratique.

CONTENU

Programme de base (obligatoire)

Cinématique de la particule; cinématique des mouvements curvilignes; dynamique de la particule; moment cinétique, énergie, énergie potentielle, conservation de l'énergie; systèmes de particules, chocs, systèmes à grand nombre de particules; cinématique du solide, dynamique du solide; oscillations libres, couplées, amorties et forcées.

Programme complémentaire (facultatif)

Vecteurs, calcul différentiel et intégral; frottements, systèmes à masse variable, dynamique des systèmes tournants, mouvement central, viriel, champ de gravitation, théorème de Gauss, relativité restreinte, mécanique Lagrangienne.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Modulaire, instruction personnalisée.

DOCUMENTATION : Manuel édité : Physique Générale, Tome I, Alonso et Finn, Ed. du Renouveau Pédagogique // Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, Algèbre linéaire, Physique et travaux pratiques de physique, Hydraulique.

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : MECANIQUE GENERALE II           |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Emanuel MOOSER, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 40                       |          | Par semaine : cours 3               |                          |                          | Exercices 1                         | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                        | ..2..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural.....                        | 2        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de décrire quantitativement des phénomènes physiques et de déduire l'évolution de systèmes simples. A partir de données réelles clairement définies, il saura construire un modèle physicomathématique adéquat et interpréter ses conséquences du point de vue pratique.

CONTENU

Programme de base (obligatoire)

Cinématique de la particule; cinématique des mouvements curvilignes; dynamique de la particule; moment cinétique, énergie, énergie potentielle, conservation de l'énergie; systèmes de particules, chocs, systèmes à grand nombre de particules; cinématique du solide, dynamique du solide; oscillations libres, couplées, amorties et forcées.

Programme complémentaire (facultatif)

Vecteurs, calcul différentiel et intégral; frottements, systèmes à masse variable, dynamique des systèmes tournants, mouvement central, viriel, champ de gravitation, théorème de Gauss, relativité restreinte, mécanique Lagrangienne.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Modulaire, instruction personnalisée.

DOCUMENTATION : Manuel édité : Physique Générale, Tome I, Alonso et Finn, Ed. du Renouveau Pédagogique // Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, Algèbre linéaire, Physique et travaux pratiques de physique, Hydraulique.

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PHYSIQUE GENERALE I              |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Jean-Luc MARTIN, professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 60                        |          | Par semaine : cours 3 Exercices 1 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil .....                        | 3        | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural .....                        | 3        | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant possédera les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils mathématiques appropriés. Il possédera en physique, une culture générale indispensable à un ingénieur de bon niveau.

CONTENU

- Thermodynamique : Théorie cinétique des gaz, principe d'équipartition de l'énergie, température (Définition et mesure), changements de phase, pression de vapeur saturante - Premier principe de la thermodynamique, chaleur spécifique - Second principe, réversibilité, machines thermiques, cycle de Carnot, rendement, entropie - Potentiel chimique.
- Liquides et solides : Etats solides cristallins et amorphes, structure, défauts de structure, élasticité, plasticité - Polymères, cristaux liquides - Elements de physique des surfaces, tension superficielle, phénomènes capillaires.
- Electricité et magnétisme : Electrostatique, champ électrique, potentiel, lois générales, conducteurs, capacité, applications - Courants électriques stationnaires, résistivité, loi d'Ohm, puissance, circuits simples - Magnétostatique, champ d'induction B, lois générales, galvanomètre - Induction électromagnétique, loi d'induction, courants de Foucault, self-induction et induction mutuelle, transformateur.  
Circuits électriques, circuit RC, RL, LC, RLC, régime sinusoïdal, tensions tri et monophasées - Champs magnétiques et électriques dans la matière, électro-aimant.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours donné ex cathedra illustré de nombreuses expériences et exercices.

DOCUMENTATION : Cours photocopiés. Ouvrages spécifiques précisés au cours du semestre.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique I et II, éventuellement travaux pratiques de physique, hydraulique.

Préparation pour :



|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PHYSIQUE GENERALE II             |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Jean-Luc MARTIN, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 60                        |          | Par semaine : cours 4               |                          | Exercices 2              |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil                              | 4        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural                              | 4        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

A la fin du cours, l'étudiant possèdera les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils mathématiques appropriés. Il possèdera en physique, une culture générale indispensable à un ingénieur de bon niveau.

**CONTENU**

- Ondes: Equation d'onde, onde élastique, onde de pression dans un gaz, intensité d'une onde, réflexion, acoustique - Composition d'ondes, ondes stationnaires, battement, effet Doppler, interférence, diffraction - Ondes électromagnétiques, lumière, polarisation, photoélasticité - Optique géométrique, lentilles minces, instruments - Optique ondulatoire, interférence, diffraction - Dualité onde, corpuscule, relations de De Broglie, spectres optiques, lasers, rayons X.
- Phénomènes de transport: Conducteur de chaleur, équation de diffusion, couche limite, régime non stationnaire - Rayonnement, émission, absorption, corps noir, effet serre - Convection - Diffusion matérielle, loi de Darcy.
- Physique nucléaire: Forces nucléaires, radioactivité, fission, fusion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours donné ex cathedra illustré de nombreuses expériences et exercices

DOCUMENTATION : Cours polycopiés. Ouvrages spécifiques précisés au cours du semestre.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique I et II, éventuellement travaux pratiques de physique, préparation pour : hydraulique

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : <b>PHYSIQUE TP I</b>  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : <b>André CHATELAIN, professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN adjoints Scientif.</b> |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : <b>30</b>  |          | Par semaine : <b>cours</b>          |                          | <b>Exercices</b>         |                          | <b>Pratiques 2</b>                  |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| .Génie.Civil.....   | ..3 .    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .Génie.Rural.et..   | ..3 .    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....Géomètres.   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Acquérir la connaissance des phénomènes physiques de base intervenant dans la formation de l'ingénieur ainsi que de leurs applications.  
 Acquérir des connaissances concernant les méthodes d'observation et de mesure ainsi que la manipulation d'appareils et d'instruments.  
 Développer son sens de l'initiative et sa créativité.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique des sections concernées.

En rapport avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 4h. toutes les deux semaines.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque spécialisée à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale.  
 Préparation pour :

|  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : PHYSIQUE TP II   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : André CHATELAIN, professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN adjoints Scientif. |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 20  |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil.....   | .4 .     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Génie Rural et..   | .4 .     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....Géomètres.  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Acquérir la connaissance des phénomènes physiques de base intervenant dans la formation de l'ingénieur ainsi que de leurs applications.  
 Acquérir des connaissances concernant les méthodes d'observation et de mesure ainsi que la manipulation d'appareils et d'instruments.  
 Développer son sens de l'initiative et sa créativité.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique des sections concernées.

En rapport avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 4h. toutes les deux semaines.

DOCUMENTATION : Notes photocopées, bibliothèque spécialisée à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale.

Préparation pour :

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ANALYSE NUMERIQUE              |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                      |          | Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                       | 4e.....  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural.....                       | 4e.....  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mécanique.....                         | 4e.....  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre pratiquement divers problèmes mathématiques susceptibles de se poser aux ingénieurs.

CONTENU

Systèmes d'équations linéaires, systèmes surdéterminés, moindres carrés; résolution des équations non-linéaires, méthode de Newton-Raphson; équation algébrique, méthode de Bernoulli; vecteurs et valeurs propres des matrices symétriques, méthode numérique de la puissance itérée; différentiation et intégration numérique, méthode de Taylor et de Runge-Kutta; interpolation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

BIBLIOTHÉCAIRE :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Pré-requis : Analyse, Algèbre linéaire, Programmation.

Préparation pour :

|   |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION I</b>    |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : F.H. WITTMANN, Professeur</b> |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 45</b>                      |                 | <b>Par semaine : cours 3</b>        |                          |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>         |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie Civil .....                             | 3               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Matériaux .....                               | 5               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie Rural .....                             | 3               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit connaître le comportement réel ainsi que la représentation idéalisée des matériaux de construction les plus importants. Sur la base de cette connaissance, il sera capable de choisir les matériaux les plus appropriés pour une construction donnée et de prévoir la durabilité des matériaux de construction sous différentes conditions d'utilisation.

CONTENU

On définit tout d'abord les propriétés les plus importantes des matériaux de construction et on discute quelques méthodes d'essais usuels. Ensuite, d'une manière générale, on traite la structure des matériaux et on introduit le modèle du potentiel.

Les matériaux à base de liants minéraux comme la chaux, les plâtres, et les ciments, sont présentés en détail de manière consécutive. Les bases chimiques, physiques et mécaniques sont en particulier expliquées. Dans les chapitres suivants, quelques aspects des terres cuites, des pierres naturelles et des matériaux macromoléculaires comme le bois sont traités.

Une introduction à la théorie des déformations différées et des éléments de la mécanique de rupture est donnée. Les concepts théoriques sont démontrés par des exemples de matériaux de construction. Finalement, on aborde la durabilité et la sécurité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mathématiques, physique, chimie

Préparation pour : TP Matériaux de Construction et Matériaux de Construction II

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |  |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|
| Titre : METAUX                                  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |  |
| Enseignant : Ernest STEINHÄUER, chargé de cours |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |  |
| Heures total : 30                               |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |  |
| Destinataires et contrôle des études :          |          |                                     |                          |                          |                                     | Branches                 |  |
| Sections (s)                                    | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |  |
| Génie Civil.....                                | 3....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |  |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |  |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |  |

OBJECTIFS

Comprendre, interpréter et appliquer les normes, par exemple SIA, de la construction du génie civil relatives aux matériaux métalliques. Etre à même d'utiliser de façon critique la documentation technico-commerciale relative aux matériaux métalliques.

CONTENU

I. Introduction

- Classe de matériaux. Utilisation des métaux en construction. Relations entre matériaux et ouvrages. Sollicitations. Ruines. Essais des métaux et contrôle des ouvrages.

II. La "vie" de l'acier : du minerai aux produits finis

- Généralités. Elaboration et affinage. Mise en forme. Cycles thermo-mécaniques.

III. Propriétés et comportement des aciers

- Généralités. Les essais conventionnels. Le comportement en traction. Fatigue. Fragilité. Fluage. Diagramme d'utilisation.

IV. Assemblage par soudage

- Généralités. Les principaux procédés de soudage et de découpage. Les joints soudés. Les caractéristiques de la H.A.Z. Cycles thermiques et soudage. Contrôle des constructions soudées.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathedra

DOCUMENTATION : - Normes SIA 161 et 162 / - Annexes au guide des travaux pratiques

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : - Construction métallique/-Béton armé et précontraint

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : LABORATOIRE DE MATERIAUX                        |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : F. ALOU et E. STEINHAUER, chargés de cours |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                                       |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :                  |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil.....  | 5.....   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Familiarisation avec les matériaux de construction et avec les techniques des essais. Etre capable d'effectuer des essais avec des moyens simples pouvant être utilisés sur des chantiers, d'en interpréter les résultats et d'établir un rapport.

CONTENU

Travail pratique de laboratoire.

Sujet : fabriquer et tester un élément simple en béton, en maçonnerie ou en béton armé à partir des matériaux de base, ou étude d'un sujet, au choix des étudiants, concernant les matériaux de construction.

- Etude d'un élément
- Contrôle de la qualité des matériaux de base
- Etude de la composition du béton et essai de gâchage
- Coffrage, ferrailage, fabrication de l'élément et confection d'éprouvettes de contrôle
- Essai des éprouvettes et de l'élément
- Rédaction d'un rapport

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travail pratique

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Matériaux de Construction I

Préparation pour : Matériaux de Construction II

|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX I |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : François FREY, professeur         |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 60                              |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 2              |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :         |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                   | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil                                    | 1        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS** Donner une formation de base théorique et rationnelle dans le domaine du calcul des constructions et de la mécanique des solides déformables.

Savoir dimensionner avec sécurité les éléments constructifs, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

Le cours "Statique et Résistance des Matériaux I à III" comprend trois volets: "Statique", "Mécanique des Matériaux", "Mécanique des Solides". Ces trois volets sont développés progressivement au cours des semestres 1 à 3.

- **Statique** : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments constructifs; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres).
- **Mécanique des Matériaux** : étudier le comportement des matériaux de construction sous charges; savoir évaluer la résistance des éléments structuraux usuels, leur stabilité, leur déformation (analyse élastique et plastique).
- **Mécanique des Solides** : connaître et savoir utiliser les équations fondamentales gouvernant le comportement mécanique de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

**CONTENU**

**Statique** : charges, forces et lois de la statique; réduction et équilibre des forces; déplacements, appuis, isostaticité; coupe et efforts intérieurs; treillis, poutres, câbles; propriétés des figures planes; travaux virtuels, lignes d'influence et hyperstaticité.

**Mécanique des Matériaux** : élasticité linéaire, essai de traction, caractérisation mécanique des matériaux, hypothèses et principes; notion de sécurité; traction et compression.

**Mécanique des Solides** : hypothèse du milieu continu; forces et contraintes.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.

**DOCUMENTATION** : Cours polycopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie descriptive, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois;... - Base des cours de statique ultérieurs (Statique IV, V ; Calcul des structures par ordinateur; Dynamique;...).



|  |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX II</b> |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : François FREY, professeur</b>          |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 40</b>                               |                 | <b>Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques</b> |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>          |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                                    | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                                      | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie Civil.....                                       | 2.....          | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Voir "Statique et Résistance des Matériaux I".

CONTENU

Mécanique des solides :

- déplacements et déformations;
- solide élastique linéaire isotrope (loi de Hooke);
- torsion de St-Venant.

Mécanique des matériaux :

- traction et compression (suite);
- flexion pure;
- torsion uniforme.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

} Voir "Statique et Résistance des Matériaux I".

|   |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX III</b> |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : François FREY, professeur</b>           |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 60</b>                                |                 | <b>Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques</b> |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>           |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                                     | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                                      | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie Civil   | ...3..          | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Voir "Statique et Résistance des Matériaux I".

CONTENU

Mécanique des solides :

- théorèmes des travaux virtuels;
- théorème de réciprocité.

Mécanique des matériaux :

- comportement non linéaire des matériaux, critères de rupture;
- cisaillement;
- sollicitations composées;
- théorème des travaux virtuels appliqué aux structures formées de barres et poutres; calcul des déplacements;
- plasticité; calcul des sections; théorèmes de l'analyse limite;
- flambement et instabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Voir "Statique et Résistance des Matériaux I".

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : STATIQUE IV                    |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Léopold PFLUG, professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 40                      |          | Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil.....                       | ...4...  | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Etre en mesure d'analyser une structure plane composée de barres dans le stade élastique linéaire.

CONTENU

Méthodes générales de résolution des systèmes hyperstatiques.

- Méthode des forces :
  - nature des inconnues;
  - nature des conditions imposées;
  - choix du système fondamental.
- Méthode des déplacements :
  - nature des inconnues;
  - nature des conditions imposées;
  - choix du système fondamental.
- Résolution par itération :
  - itération sur le système d'équations (Gauss-Seidel);
  - itération directe sur la structure (Cross).
- Courbes enveloppes.
- Lignes d'influence des système hyperstatiques.
- Méthode des déplacements avec effet du second ordre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statique et résistance des matériaux, 1er, 2ème et 3ème semestres.

Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique. Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

|  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : STATIQUE V                     |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Léopold PFLUG, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 60                      |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                | Pratiques 2              |                                     |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil                            | 5        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Etre en mesure d'analyser une structure plane composée de barres, y compris la stabilité. Etre en mesure de déterminer les efforts internes d'une coque à parois minces en théorie de membrane. Etre en mesure de déterminer les efforts internes d'une plaque fléchie.

CONTENU

- Calcul élastique des dalles fléchies :
  1. Résolution par série double de Fourier.
  2. Résolution par différences finies.
- Calcul élastique des coques minces (théorie de membrane).
- Calcul plastique des systèmes composés de barres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statique et résistance des matériaux, 1er, 2ème, 3ème et 4ème semestres.  
 Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique, Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : GEOLOGIE I</b>                        |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur</b> |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 30</b>                         |                 | <b>Par semaine : cours 2</b>        |                          | <b>Exercices</b>         | <b>Pratiques</b>                    |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil.....                                 | 1....           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural.....                                 | 1....           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre la formation des principales familles de roches qui constituent la croûte terrestre.

CONTENU

- Structures de la terre
- Les principaux minéraux
- Les roches endogènes
- Le volcanisme
- Les roches sédimentaires
- Le métamorphisme

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

*Préalable requis :*

*Préparation pour :* Mécanique des sols, Mécanique des roches, Ecoulements souterrains, Fondations, Tunnels et travaux en rocher, Pétrographie, Géologie technique, Géomorphologie, Pédologie, Génie de l'environnement.

|   |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : GEOLOGIE II                       |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Jacques-H. GABUS, Professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20                         |          | Par semaine : cours   Exercices   Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                          | .2...    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural.....                          | .2...    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de reconnaître les mécanismes essentiels de l'orogénèse et de la glyptogénèse.

CONTENU

- La tectonique
- Mécanisme et conséquence des plissements
- La carte géologique
- La glyptogénèse
- Désagrégation et altération des roches
- L'érosion
- Les eaux souterraines

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels  
Excursion géologique

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I

Préparation pour : Mécanique des sols, Mécanique des roches, Ecoulements souterrains, Fondations, Tunnels et travaux en rocher, Pétrographie, Géologie technique, Géomorphologie, Pédologie, Génie de l'environnement.

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> GEOLOGIE TECHNIQUE                |                 |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| <b>Enseignant :</b> Jacques-H. GABUS, Professeur |                 |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| <b>Heures total :</b> 30                         |                 | <b>Par semaine :</b> cours 1        |                          |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques 1</b>                  |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>                    |
| Génie.civil.....                                 | ..7..           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de déterminer les principales roches, de résoudre pratiquement les problèmes d'intersection des discontinuités rocheuses avec les ouvrages de génie civil et d'identifier les risques géologiques.

CONTENU

- Liaison géologie et géotechnique
- Les roches et le génie civil (tectonique : problèmes d'intersection)
- Les sols et le génie civil
- La carte géologique
- Prospection géologique et fondations
- Problèmes des versants
- Mouvements gravifiques et leur correction
- Ouvrages souterrains, problèmes géologiques
- Hydrogéologie

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels, T.P., excursion

DOCUMENTATION : Fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I et II

Préparation pour : Excursions géologiques, T.P. géotechniques, Mécanique des roches II, Projets H/T/E.

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : MECANIQUE DES SOLS I (Technologie des sols) |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Edouard RECORDON, professeur           |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                                   |          | Par semaine : cours 1 Exercices     |                          |                          | Pratiques 2              |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :              |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| ...GC.....  | ..2..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Montrer quels sont les divers types de sols et quelles sont leurs propriétés essentielles. Exercer la méthode d'identification des sols (chantier et laboratoire). Définir et déterminer en laboratoire les principaux paramètres des sols.

CONTENU

Qu'est-ce qu'une étude géotechnique?  
 Forages et prélèvement d'échantillons.  
 Compacité et humidité des sols.  
 Identification et classification.  
 L'eau dans le terrain: perméabilité, contraintes, forces de percolation.  
 Compactage et portance.  
 Déformabilité et résistance au cisaillement.  
 Données statistiques sur les valeurs numériques des paramètres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Modulaire avec visites et travaux pratiques

DOCUMENTATION : Polycoopié "Technologie des sols" plus normes SNV

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie, Résistance des matériaux, Hydraulique.

Préparation pour : Mécanique des sols, Fondations, Mécanique des roches, Voies de circulation, Travaux hydrauliques, Tunnels



|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : MECANIQUE DES SOLS II             |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Edouard RECORDON, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                         |          | Par semaine : cours 1               |                          | Exercices 1              |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| GC.....                                   | 3..      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Décrire les phénomènes fondamentaux expliquant la déformation et la stabilité des massifs de sols, assise des fondations. Exposer les méthodes permettant de dimensionner les fondations superficielles de bâtiments ou d'ouvrages d'art.

CONTENU

Etat de contrainte et de déformation d'un massif de sol soumis à l'influence de charges extérieures et d'écoulements souterrains.  
 Tassement et capacité portante des fondations superficielles.  
 Dimensionnement des fondations superficielles.  
 Influence de la rigidité relative du sol et de la dalle de fondation.  
 Poussée et butée des terres par la méthode de Rankine.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé des points principaux  
 Exemples numériques sous forme d'exercices

DOCUMENTATION : Polycoopié "Mécanique des sols"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Technologie des sols, Résistance des matériaux, Ecoulements souter.  
 Préparation pour : Fondations, Mécanique des roches, Voies de circulation, Travaux hydrauliques, Tunnels

|   |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : MECANIQUE DES SOLS III            |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Edouard RECORDON, professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20                         |          | Par semaine : cours   Exercices   Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| GC.....                                   | .4...    | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Décrire les phénomènes fondamentaux expliquant la stabilité des écrans de soutènement et des pentes. Exposer les méthodes permettant d'évaluer numériquement la sécurité.

CONTENU

Méthodes diverses de calcul de la poussée et de la butée des terres sur un écran. Influence de l'eau, de la cohésion, des surcharges et du déplacement de l'écran. Stabilité générale des écrans.

Méthodes diverses d'évaluation du coefficient de sécurité au glissement d'une pente, d'un talus de remblai ou de tranchée. Influence de l'eau. Modes de stabilisation des pentes instables.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé des points principaux  
Exemples numériques sous forme d'exercices

DOCUMENTATION : Polycopié "Mécanique des sols"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Technologie des sols, Géologie, Ecoulements sout., Résist. des mat.  
Préparation pour : Fondations, Mécanique des roches, Voies de circulation, Travaux hydrauliques, Tunnels

|   |          |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : MECANIQUE DES ROCHES I                |          |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |
| Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur |          |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |
| Heures total : 40                             |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :        |          |                                     |                          |                                     | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                                  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                           |
| GC.....                                       | ..6..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MX.....                                       | ..8..    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Interpréter les résultats d'études géologiques et géotechniques dans le but d'analyser le comportement mécanique des massifs rocheux. Identifier les paramètres nécessaires au calcul d'un ouvrage en rocher (excavations, cavités) et choisir les essais en laboratoire et in situ propres à mesurer ces paramètres. Choisir et justifier la méthode de calcul pour définir les dispositions générales et le dimensionnement d'un ouvrage, en évaluant la sécurité et les marges d'incertitude.

CONTENU

Description et classification technique des roches et des massifs rocheux  
 Mécanisme de rupture des roches, relations contrainte - déformation, cisaillement d'une discontinuité, mesure des propriétés mécaniques  
 Stabilité des versants rocheux : modes et causes de rupture, rôle de l'eau, études de stabilité à deux et trois dimensions par l'équilibre limite  
 Stabilité des cavités : pression des roches, principe des méthodes de calcul des soutènements

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et projet en classe

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I,II; Mécanique des sols I à III; Ecoulements souterrains  
 Préparation pour : Tunnels et travaux en rocher; Mécanique des roches II

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : HYDRAULIQUE I                   |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Enseignant : Walter H. GRAF, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Heures total : 60                       |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 1              | Pratiques 1                         |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Génie Civil                             | 3        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Génie Rural                             | 3        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Introduction à l'hydrodynamique des fluides parfaits et réels.

CONTENU

- Généralités : Définitions, principes de conservation.
- Hydrostatique : Pression en un point d'un fluide, équations fondamentales de l'hydrostatique, calcul des forces de pression, principe d'Archimède, hydrostatique dans d'autres champs de force.
- Cinématique : Définitions, trois mouvements fondamentaux, équations de continuité, écoulements irrotationnels ou potentiels.
- Hydrodynamique : Equations d'Euler, équation de Bernoulli, théorème des quantités de mouvement; ses applications. (formule de Torricelli, débit d'un orifice, des jets, tube de Pitot, etc.).
- Viscosité : Définition, coefficient de viscosité, variations de la viscosité, mesure de la viscosité.
- Hydrodynamique d'un fluide visqueux : Equation de Navier-Stokes, conservations de la masse et de l'énergie, laminarité et turbulence, écoulement laminaire.
- Écoulements turbulents : Généralités, conservation de la masse et de l'énergie, équations de Reynolds, distribution de la vitesse, mesures de la turbulence.
- Couche limite-plaque plane : Généralités, épaisseur, couche limite laminaire, couche limite turbulente.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Livres de référence recommandés et table des matières

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique, Mécanique

Préparation pour : Constructions hydrauliques

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : HYDRAULIQUE II                  |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Enseignant : Walter H. GRAF, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Heures total : 40                       |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 1              | Pratiques 1                         |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Génie Civil.....                        | 4....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Génie Rural.....                        | 4....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Introduction à l'hydraulique avec ses applications pour l'ingénieur.

CONTENU

- Hydraulique des canalisations : Généralités, pertes de charge - formules empiriques, pertes de charge - théorie moderne, pertes de charge singulières, pertes de charge de l'ensemble d'un circuit.
- Théorie des maquettes : Généralités, les similitudes, les forces, les nombres sans dimension, nombre de Reynolds, nombre de Froude, utilisation pratique.
- Hydraulique des canaux : Généralités, écoulements permanents et uniformes, écoulements graduellement variés, écoulements rapidement variés.
- Hydraulique fluviale : Généralités, canaux en régime, cours d'eau en régime : transports solide - charriage et suspension.
- Force hydrodynamique : Généralités, la théorie, coefficient de traînée, vitesse de chute.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Livres de référence recommandés et table des matières

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique, Mécanique

Préparation pour : Constructions hydrauliques

|   |          |  |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : HYDROLOGIE I                      |          |  |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Richard SINNIGER, professeur |          |  |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 15                         |          | Par semaine : cours et Exercices   Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |  |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                                       | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| ..Génie civil.....                        | 3...     | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Introduction aux problèmes et aux méthodes de l'hydrologie, avec application pratique des matières enseignées.

CONTENU

- Le cycle hydrologique, les ressources, les besoins.
- Le bassin versant.
- Les précipitations: Régimes, lois, mesure, analyse des données pluviométriques.
- Caractéristiques thermiques d'un bassin: Lois de variation, mesure des températures.
- L'évaporation et l'évapotranspiration: Mesure, analyse, formules, déficit d'écoulement.
- Les débits: Régimes, méthodes de mesure, analyse, méthodes pour suppléer à l'insuffisance des données.
- Les crues: Genèse, averses, capacité d'infiltration d'un sol, construction de l'hydrogramme; méthodes et formules empiriques.
- Débit solide: Erosion, charriage, transport en suspension, mesure, sédimentation dans les réservoirs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en classe.

DOCUMENTATION : Cours photocopie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statistiques I et II

Préparation pour : Aménagement de chutes d'eau et travaux hydrauliques.

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ECOULEMENTS SOUTERRAINS           |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Edouard RECORDON, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                         |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 1              | Pratiques -                         |                          |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| GC.....                                   | 4...     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Exposer les lois fondamentales régissant les écoulements en milieu poreux et fissuré. Utiliser les méthodes de calcul permettant de chiffrer les efforts, les pressions et les débits au voisinage d'ouvrages du génie civil tels que fouilles, pentes instables, barrages, tunnels, drains ou puits.

CONTENU

- Propriétés des écoulements souterrains
- Milieu poreux homogène et isotrope - Réseaux d'écoulement
- Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie
- Écoulements permanents bidimensionnels par-dessous un ouvrage et en nappe libre
- Hydraulique des puits
- Écoulements non permanents vers une tranchée et vers un puits

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION : Fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

- Préalable requis : Analyse, Hydraulique I, Technologie des sols
- Préparation pour : Mécanique des sols, Mécanique des roches, Fondations, Aménagements de chutes d'eau, Travaux hydrauliques

|   |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> TOPOGRAPHIE                    |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Enseignant :</b> Pierre HOWALD, professeur |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Heures total :</b> 30                      |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          | <b>Exercices</b>         | <b>Pratiques</b>         |                                     |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>          |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>                    |
| Génie civil                                   | 1               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Donner un aperçu de la topographie et des techniques de mensuration, plus spécialement dans leurs applications aux domaines de la construction. Faire comprendre le rôle et l'importance des opérations et documents topographiques et de leurs qualités.

CONTENU

Définitions et bases géodésiques  
 Cartes et plans - Triangulations - Travaux topographiques  
 Déterminations planimétriques de points  
 Altimétrie : nivellements géométrique et trigonométrique  
 Erreurs et calculs de compensation  
 Mesures des angles - Théodolites  
 Mesures de distances  
 Photogrammétrie  
 Opérations et travaux topographiques pour le génie civil.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION : fiches photocopées, documentation professionnelle

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de génie civil, de travaux publics.



|  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : TOPOGRAPHIE - Campagne         |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Pierre HOWALD, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : *                       |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                | Pratiques                |                                     |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie civil                            | 1        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Initier à l'emploi des instruments topographiques et à l'exécution de quelques travaux simples.

CONTENU

Emploi des instruments topographiques : théodolite, tachéomètre, niveau.

Mesure d'angles, de distances - Nivellement - Levé de détail - Implantation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : \* une semaine en fin de 1er semestre. Exercices et travaux pratiques sur le terrain et en salle. Lieu : EPFL-Ecublens

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées, documentation professionnelle.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de génie civil, de travaux publics.

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL ET LANGAGE GRAPHIQUE I            |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Renaud FAVRE, professeur, Sylve MUELLER, chargé de cours |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 75   |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                          | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :                                |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil.....  | 1er..... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Matériaux.....  | 1er..... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

- Apprentissage du dessin et de l'écriture technique;
- Apprendre à représenter sur plans des éléments de constructions;
- Faire connaissance avec la profession et les préoccupations de l'ingénieur civil;
- Montrer les applications pratiques dans le cas de la construction des bâtiments;

CONTENU

- Les outils et techniques du dessin et de l'écriture;
- Description des techniques et méthodes de réalisation des constructions: fouilles, fondations et structures portantes;
- Introduction aux propriétés des matériaux et au comportement des constructions;
- Initiation à la profession d'ingénieur civil (activités, formation, méthodologie).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : - Cours ex cathedra; - Etudes de cas au moyen de clichés, film ou visite de chantier; - Apprentissage par le dessin, réalisation de projets en salle.

DOCUMENTATION : - cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : - Statique et résistance des matériaux;  
 - Mécanique des sols; - Fondations;  
 - Matériaux de construction;  
 - Constructions en béton, métalliques et en bois.

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : LANGAGE GRAPHIQUE II            |          |                                     |                          |                          |                          |                          |
| Enseignant : S. Müller, chargé de cours |          |                                     |                          |                          |                          |                          |
| Heures total : 30                       |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 3              |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                          |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                        | 2..      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

\*Seulement pour étudiants insuffisants au 1er semestre

CONTENU

Voir Langage graphique I, exercices de dessin

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> BETON ARME ET PRECONTRAIT I    |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> René WALTHER, professeur  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                      |                 | <b>Par semaine :</b> cours 3        |                          |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>         |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie Civil.....                              | ...4..          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Connaissance générale de la construction en béton armé et en béton précontraint et des méthodes de dimensionnement des pièces linéaires.

CONTENU

- Introduction
- Matériaux
- Conception des contraintes admissibles
- Dimensionnement d'après la résistance des sections
- Théorie de la plasticité des systèmes
- Bases générales de la flexion
- Sections homogènes
- Sections fissurées
- Effort tranchant et torsion

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : -

Préparation pour : Béton armé et précontraint II

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : BETON ARME ET PRECONTRAIT II                            |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Enseignant : René WALTHER, professeur; Renaud FAVRE, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Heures total : 90   |          | Par semaine : cours 3               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :                          |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Génie.Civil.....  | ..5..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Connaître les règles de base concernant la disposition des armatures, les problèmes spécifiques à la précontrainte et le dimensionnement de structures simples.

CONTENU

- Détails constructifs
- Principes et technologie de la précontrainte
- Pertes de tension dans les câbles
- Précontrainte des systèmes hyperstatiques
- Efforts locaux
- L'effet de la précontrainte calculé par la méthode des charges équivalentes
- Fondations
- Colonnes, refends et noyaux

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + travaux pratiques en petits groupes

DOCUMENTATION : Cours polycopiés: "Béton armé et précontraint I/II et II/III"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Béton armé et précontraint I

Préparation pour : Structures I et II et Béton armé et précontraint III

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : BETON ARME ET PRECONTRAINTE III |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Enseignant : R. FAVRE, professeur       |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Heures total : 60                       |          | Par semaine : cours 3               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Génie Civil.....                        | ..6..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Etre capable de concevoir et de vérifier des éléments de structure, tant du point de vue de la résistance d'ensemble (sécurité vis-à-vis de la ruine) que de la qualité d'emploi (comportement à l'état d'utilisation)

CONTENU

- Les dalles en béton armé et précontraint
- Théorie d'élasticité
- Théorie de plasticité
- Poinçonnement
- Fissuration et déformations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et projet d'un bâtiment

DOCUMENTATION :-Cours polycopié "Béton armé et précontraint II/III

-Livre: "Les effets différés, fissuration et déformations des structures en béton" éd. Georgi

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Béton armé et préc. I et II, cours de statique et rés. mat.

Préparation pour : Structures I, II

|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE I        |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                        |          | Par semaine : cours 3               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie. Cijvl.....                        | .4 ..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances nécessaires à l'analyse et au dimensionnement des éléments de construction, bases indispensables pour les cours de construction métallique des 5e et 6e semestres et des cours de structure des 7e et 8e semestres.

CONTENU

NOTIONS FONDAMENTALES ET DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS DE CONSTRUCTIONS METALLIQUES

- BASES ET INTRODUCTION A LA CONSTRUCTION METALLIQUE : Définitions et notations / Historique de la construction métallique / Aciers de construction / Produits des aciéries et laminoirs / Protections de l'acier contre la corrosion / Conception et analyse d'une structure métallique
- PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT : Notions de sécurité / Vérification à la ruine / Vérification à l'état de service : Vérification à la fatigue / Conclusions
- MOYENS D'ASSEMBLAGE : Introduction / Assemblages boulonnés et rivetés / Dimensionnement des boulons et des rivets / Dispositions constructives / Vérification des pièces de l'assemblage / Assemblages soudés / Assemblages collés / Récapitulation des moyens d'assemblage et notations symboliques
- ELEMENTS FLECHIS : Introduction / Vérification à la ruine d'une poutre en profilé laminé / Vérification à l'état de service / Dispositions constructives et dimensionnement des assemblages / Autres types de poutres
- POUTRES A TREILLIS : Introduction / Conception et dimensionnement d'une poutre à treillis / Les noeuds / Dispositions constructives / Conclusion

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant l'exécution d'ouvrages récents, ainsi que par des démonstrations.

DOCUMENTATION : Partie A du cours photocopié de construction métallique portant sur 5 semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : aucun

Préparation pour : 5e et 6e semestre, cours de construction métallique.

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE II          |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 45                           |          | Par semaine : cours 3               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil.....                            | 5....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Conception et dimensionnement des halles industrielles et des bâtiments élevés et leur aménagement.

CONTENU

NOTIONS FONDAMENTALES ET DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS DE CONSTRUCTIONS METALLIQUES

- Flambage
- Déversement

DIMENSIONNEMENT DES HALLES ET BATIMENTS

- Notions de base
- Second oeuvre d'une halle
- Incendie
- Types de halles
- Eléments porteurs des halles
- Contreventements
- Stabilité des cadres
- Ponts roulants
- Bâtiments et bâtiments élevés

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages récents ainsi que par des démonstrations (stabilité)

DOCUMENTATION : Parties A et C du cours de construction métallique portant sur 5 semestres

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de statique et de résistance des matériaux et autres cours de construction.

Préalable requis : Cours 4e sem.

Préparation pour : 6e semestre, cours de construction métallique



|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE II          |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil.....                            | .5 .     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                       | .. ..    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Acquisition de la matière enseignée au 4e semestre et partiellement au 5e semestre.

CONTENU

Projet 1 : ASSEMBLAGES

Conception et dimensionnement de divers assemblages boulonnés et soudés.

Projet 2 : POUTRE A TREILLIS

Conception et dimensionnement des noeuds et des barres d'une poutre à treillis.

Projet 3 : CADRE

Conception et dimensionnement d'un cadre. Vérification de la stabilité. Etude de quelques noeuds.

Projet 4 : COMPORTEMENT SPATIAL D'UNE HALLE

Définition des efforts et recherche de leur cheminement, de leur point d'application aux fondations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En salle d'exercice, projets individuels avec l'aide d'assistants de construction pour la plupart ingénieurs de la pratique.

DOCUMENTATION : Cours polycopié de construction métallique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE III         |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours 3               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil.....                            | 6        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Conception et dimensionnement des ouvrages en construction métallique et en construction mixte acier-béton.

CONTENU

Dimensionnement de structure mixte acier-béton

- dimensionnement des halles et bâtiments : introduction aux sections mixtes
- dimensionnement des ponts : ponts mixtes

Notions fondamentales et dimensionnement des éléments de constructions métalliques

- déversement
- voilement

Dimensionnement plastique des ossatures

- introduction et bases de calcul
- comparaison du calcul élastique et du calcul plastique
- comportement local d'une barre fléchie
- analyse du comportement global d'un système de barres fléchies
- dimensionnement des structures
- déformations des structures
- concepts fondamentaux pour le dimensionnement des assemblages
- limitations pratiques du calcul plastique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages récents.

DOCUMENTATION : parties A, D et E d'un cours polycopié de construction métallique portant sur cinq semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE III         |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie.Civil.....                            | .6..     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                       | ...      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Conception et dimensionnement d'un ouvrage simple.

CONTENU

- Projet d'une halle, soit :
- choix d'un système statique
  - dimensionnement de la construction à l'aide d'un calcul complet, clair et concis
  - plans et dessins de détails

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En salle d'exercice, projets individuels avec l'aide d'assistant de construction pour la plupart ingénieurs de la pratique.

DOCUMENTATION : Cours photocopié de construction métallique

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |   |                          |                          |                          |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION EN BOIS I           |          |   |                          |                          |                          |                          |
| Enseignant : Julius NATTERER, professeur |          |   |                          |                          |                          |                          |
| Heures total : 45                        |          | Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques - |                          |                          |                          |                          |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |   |                          |                          | Branches                 |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                         | 5....    | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

- connaître les constructions historiques et modernes
- connaître les propriétés du bois
- connaître les possibilités de construction avec le bois
- calculer et dimensionner les éléments de construction

CONTENU

- technique forestière, classement du bois, qualités, défauts
- technologie du bois - dérivés du bois
- propriétés physiques et mécaniques
- contraintes admissibles - sécurité
- normes
- assemblages et moyens d'assemblage
- dimensionnement d'éléments de structures

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra et exercices; diapositives

DOCUMENTATION : feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : FONDATIONS I                          |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| Heures total : 45                             |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques 1                         |
| Destinataires et contrôle des études :        |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                                  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                           |
| GC  | 5        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Décrire les phases principales dans la réalisation des différents types de fondations  
 Analyser les facteurs qui influencent le choix d'une fondation  
 Dessiner la disposition générale ainsi que les éléments individuels d'une fondation  
 Calculer et dimensionner les fondations et les éléments nécessaires à leur réalisation

CONTENU

Considérations générales et phases principales dans la réalisation d'une fondation  
 Principaux facteurs influençant le type de fondation  
 Fondations profondes, en particulier le pieu isolé et le groupe de pieux : méthodes d'exécution, dimensionnement et déformations  
 Fouilles profondes non étayées et étayées : stabilité des pentes et du fond de fouille  
 Méthodes d'exécution et de calculs des enceintes  
 Influence de l'eau sur le choix et l'exécution de la fouille  
 But et types d'ancrages y compris leur dimensionnement, l'exécution et le contrôle  
 Amélioration des sols par compactage, injections, vibroflottation  
 Procédés spéciaux comme l'électro-osmose et la congélation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par discussion de certaines parties du polycopié. Pratiques : études de cas en groupes.

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie générale, Technologie et Mécanique des sols, Ecoulements souterrains, Statique et résistance des matériaux

|  |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> FONDATIONS II                         |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Enseignant :</b> François DESCOEUDRES, professeur |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Heures total :</b> 20                             |                 | <b>Par semaine :</b> cours          |                          | <b>Exercices</b>         |                          | <b>Pratiques 2</b>                  |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>        |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>          |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                                  | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>                    |
| GC .....   | 6 .....         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

- Elaborer un projet de fondation
- Analyser les variantes possibles et justifier la solution retenue
- Calculer et dessiner les éléments constituant la fondation
- Rédiger une note de synthèse

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projets individuels

DOCUMENTATION : Fiches photocopées décrivant le projet et les données de base

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Fondations I

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : VOIES DE CIRCULATION I          |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Roland CROTTAZ, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 45                       |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 1              | Pratiques                           |                          |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                        | 5. . .   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant devra connaître les éléments intervenant dans l'étude d'un projet de voie de circulation en ce qui concerne le tracé et l'infrastructure. Il sera capable de les utiliser pour l'étude d'un projet de voie de circulation simple, de comparer des variantes et d'effectuer un choix de la variante optimale.

CONTENU

- Caractéristiques géométriques et dynamiques des véhicules.
- Constitution des réseaux routiers et classification des routes.
- Notions de visibilité et de sécurité du trafic. Introduction de la vitesse comme paramètre de base pour l'étude des tracés.
- Etude des éléments géométriques.
- Principes généraux de l'élaboration des projets et de la comparaison de variantes. Etude du tracé dans l'espace.
- Travaux d'infrastructure, mouvement des terres, exécution des travaux.
- Construction géométrique des noeuds routiers.
- Evacuation des eaux superficielles et assainissement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION : Cours et fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique I et II, hydraulique

Préparation pour : Voies de circulation II

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : VOIES DE CIRCULATION II             |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Michel PIGOIS, chargé de cours |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20                           |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| . Génie civil.....                          | . 6...   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| . Génie rural et..                          | . 6...   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| . géomètres.....                            | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de dimensionner une superstructure routière, de choisir un profil normal constructif conforme aux charges prévues, au type de trafic et aux propriétés des matériaux.

CONTENU

- Conception générale de la superstructure, fonction des différentes couches et analyse des actions destructrices.
- Dimensionnement de la superstructure des voies de circulation: paramètres déterminants, modèles mathématiques et méthodes empiriques.
- Matériaux de construction: matériaux pierreux et liants.
- Eléments constructifs de la superstructure: fondations, stabilisation, revêtements hydrocarbonés et en béton de ciment, rails et traverses.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Voies de circulation I, mécanique des sols I à III

Préparation pour : Cours à option "construction routière"



|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : VOIES DE CIRCULATION III            |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Michel PIGOIS, chargé de cours |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 45                           |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| . Génie civil.....                          | 7....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

L'étudiant devra être capable d'établir de façon indépendante un avant-projet de voie de circulation, soit l'étude des contraintes, la recherche de tracés, la comparaison des variantes et le choix d'une solution.

CONTENU

- Etablissement d'un avant-projet à partir des données suivantes:
  - . Situation générale, données topographiques, géologiques, éléments de planification du territoire, pronostics de trafic, contraintes particulières.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel

DOCUMENTATION : Cours voies de circulation I et fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Voies de circulation I

Préparation pour : Cours à option "Tracé et sécurité routière"

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> TUNNELS ET TRAVAUX EN ROCHER          |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> François DESCOEUDRES, professeur |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                             |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          | <b>Exercices</b>         | <b>Pratiques</b>                    |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>        |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                                  | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| GC.....  | 7.....          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Etablir un avant-projet de tunnel sur la base d'une procédure considérant les conditions géologiques, les reconnaissances géotechniques, les exigences du tracé et du trafic, les méthodes et les coûts d'exécution

Concevoir et dimensionner les éléments d'ouvrages en rocher (excavations, soutènements de cavités)

CONTENU

Dispositions générales d'un projet : conditions géologiques, étude du tracé et des profils, choix des méthodes de construction, sujétions particulières pour les tunnels routiers (ventilation)

Excavation à l'air libre et en souterrain : explosifs et minage, protection de l'environnement, abattage mécanique en tunnel

Tunnels en rocher : méthode d'exécution par section entière ou divisée, soutènements, revêtements

Tunnels à faible profondeur en terrain meuble : faisabilité, méthodes d'exécution particulières

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique des roches I, Voies de circulation I, II

Préparation pour : Projet avec aspects HTE (option tunnels)

|   |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> SYSTEMES DE TRANSPORT I        |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> David GENTON, professeur  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                      |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>         |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil .....                             | 5 .....         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être familiarisé avec le processus d'étude d'ensembles complexes, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport et disposer des connaissances de base indispensables à des études de planification de systèmes de transport, à l'aménagement et à l'exploitation de leurs éléments constitutifs.

**CONTENU**

- **Préambule :**
  - Programme du cours et ses objectifs
  - Aménagement de l'espace, activités et communications
  - Transports et économie
  - Besoins de transports
  - Classification et caractéristiques générales des modes de transport
- **Introduction à la planification :**
  - Objectifs et limites de la planification
  - Instruments et méthodes
  - Processus de planification d'un système de transport
  - Approches traditionnelles et prospectives concernant l'évolution future de la planification des transports
- **Analyse de la demande**
  - Objectifs de l'analyse de la demande
  - Relations de base entre l'offre et la demande
  - Analyse de la demande existante, de son évolution dans le passé
  - Prévisions

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments et d'équipements, visites d'installations

**DOCUMENTATION :** Cours polycopiés avec références bibliographiques, rapports d'études

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis :** Eléments de statistique mathématique et probabilités. Introduction à l'informatique et à la programmation.

**Préparation pour :**

|   |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> SYSTEMES DE TRANSPORT II       |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> David GENTON, professeur  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 20                      |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>         |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil                                   | 6               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Voir cours "Systèmes de transport I"

**CONTENU**

- L'homme et les composants de l'offre  
L'homme: données anthropométriques; influence d'actions externes exerçant des influences physiologiques et psychologiques. Enseignements à en tirer pour la planification, les études d'aménagement et d'exploitation.
- Le véhicule et sa dynamique: caractéristiques des véhicules et des convois. Rappel des lois de la mécanique du mouvement. Etablissement des graphiques de marche et de consommation d'énergie.
- La voie de circulation: tracé général et fonctionnement des voies de circulation; développement et évaluation de variantes. Eléments constitutifs de la voie de circulation proprement dite tels que la superstructure, les équipements de régulation et de sécurité...

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments informatiques, d'équipements, visites d'installations

**DOCUMENTATION :** Cours photocopiés avec références bibliographiques, rapports d'études

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis :** Eléments de statistique mathématique et probabilités. Introduction à l'informatique.

**Préparation pour :** Systèmes de transport III, projet

|   |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> SYSTEMES DE TRANSPORT III      |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Enseignant :</b> David GENTON, professeur  |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Heures total :</b> 30                      |                 | <b>Par semaine :</b> cours          |                          | <b>Exercices</b>         |                          | <b>Pratiques 2</b>                  |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>          |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>                    |
| génie civil                                   | 7e              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

**OBJECTIFS**

Appliquer dans un projet des connaissances acquises dans les cours systèmes de transport I et II.

**CONTENU**

Domaines faisant l'objet de projets :

- Planification d'éléments constitutifs de systèmes de transport tels que lignes de transports individuels et collectifs;
- Analyse de la demande, état de fait et prévisions;
- Fonctionnement d'un élément de réseaux de transport (utilisation de modèle du type RAILNET);
- Fonctionnement d'un système multimodal de transports collectifs (utilisation d'un modèle du type NUPTS),
- etc.

Remarque : pour les étudiants choisissant l'option "Planification et grands travaux", le projet sera en principe combiné avec celui de "systèmes de transport IV"

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :**

**DOCUMENTATION :**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : AMENAGEMENT DE CHUTES D'EAU I</b>     |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : Richard SINNIGER, professeur</b> |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 30</b>                         |                 | <b>Par semaine : cours 2</b>        |                          | <b>Exercices</b>         | <b>Pratiques</b>                    |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| ..Génie civil....                                | ..5..           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Connaissance générale des ouvrages réalisés pour les aménagements de chutes d'eau. Acquisition des critères d'implantation et des méthodes de pré-dimensionnement des ouvrages.

CONTENU

- Description générale: Aménagements hydro-électriques et d'irrigation. Ouvrages à accumulation et au fil de l'eau.
- Implantation des ouvrages: Investigations préalables, effets sur l'environnement et protection de la nature.
- Ouvrage de prise d'eau sur torrents et rivières: Barrage en rivière et sur fleuves. Dessableurs. Principes généraux des barrages mobiles.
- Les barrages: Les types de barrage en béton et en matériaux meubles. Critères de choix et principes de dimensionnement.
- Ouvrages d'adduction: Canaux et galeries à écoulement libre, galeries en charge. Dimensionnement et dispositions constructives.
- Ouvrages d'irrigation: Méthodes d'irrigation. Equipements.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples.

DOCUMENTATION : Cours polycopié. Diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie, Hydraulique, Mécanique des Sols, Hydrologie.  
Préparation pour : Aménagement de chutes d'eau II, Travaux hydrauliques.

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : AMENAGEMENT DE CHUTES D'EAU II    |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Richard SINNIGER, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 20                         |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie civil.....                          | ..6..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Savoir concevoir un avant-projet.

CONTENU

- Application pratique des matières enseignées au 5e semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projets

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Aménagement de chutes d'eau I.

Préparation pour :

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES I |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : André GARDEL, professeur          |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                              |          | Par semaine : cours 3 Exercices - Pratiques - |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :         |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                   | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                               | ..6..    | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Connaître les grands aménagements de production d'énergie (hydraulique, thermique, nucléaire, autres). Acquérir une connaissance générale des machines et équipements. S'initier aux méthodes et problèmes de l'engineering. Traiter les questions générales de génie civil y relatives.

CONTENU

TECHNOLOGIE (1ère partie)

Centrales hydro-électriques

- Dispositions générales, fonctionnement de principe
- Adduction en charge - Chambre d'équilibre (fonctionnement, construction)
- Adduction libre - Ondes de translation - Chambre de mise en charge
- Equipements : divers types de turbines et vannes
- Centrales haute, moyenne et basse chute (principaux types)
- Energie produite (haute chute, basse chute au fil de l'eau, pompage)
- Conduites forcées (généralités sur le coup de bélier, disposition générale et construction)

Centrales thermiques

- Divers types de centrales, bases thermodynamiques, circuits
- Combustibles

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

- Préalable requis : 1er à 5ème semestre
- Préparation pour : 7ème semestre, tronc commun



|   |          |   |                          |                                     |                                     |                                     |
|---|----------|---|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES II |          |   |                          |                                     | page 1                              |                                     |
| Enseignant : André GARDEL, professeur           |          |   |                          |                                     |                                     |                                     |
| Heures total : 90                               |          | Par semaine : cours 4 Exercices - Pratiques 2 |                          |                                     |                                     |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :          |          |   |                          |                                     | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                                    | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Génie.civil.....                                | ..7..    | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Electricité.*.....                              | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| HEC.*.....                                      | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

\* seulement partie "Economie"

Economie : Acquérir une large vue d'ensemble, cohérente, des questions technico-économiques en rapport avec la production, la transformation et l'utilisation de l'énergie. Disposer de bases d'appréciation objectives et chiffrées.

Technologie : voir "Economie et technologie énergétiques I"

CONTENU

ECONOMIE (30 h de cours)

- Evolution probable de la consommation mondiale d'énergie : examen de divers scénarios, relation standard de vie-consumation d'énergie, investissements correspondants
- Définitions, sources : unités, types d'énergie, discussion des notions d'énergie primaire, intermédiaire, utile; réserves et ressources non renouvelables, ressources renouvelables
- Répartition de la consommation, mondiale, de grandes collectivités, de certains pays. Cas de la Suisse
- Transformation de l'énergie : chaînes énergétiques, bilans et flux, valorisation de l'électricité
- Moyens de production et transformation : revue succincte
- Transport et stockage
- Electricité et hydrocarbures : énergies intermédiaires
- Coût de l'énergie : détermination du coût de l'unité. Données chiffrées de divers investissements et coûts

TECHNOLOGIE (30 h de cours et 30 h de projet)

Centrales thermiques

- Equipement : thermique, mécanique et électrique
- Disposition générale d'une centrale. Site (choix, aménagement)
- Construction : chaufferie, bâtiment des machines, prise d'eau, tour de réfrigération, cheminées
- Exploitation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : pour technologie : 6ème semestre GC  
 Préparation pour : Economie et technologie énergétiques III

|   |          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES II |          |                          |                          |                          | page 2                   |                          |
| Enseignant : André GARDEL, professeur           |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Heures total :                                  |          | Par semaine : cours      |                          | Exercices                | Pratiques                |                          |
| Destinataires et contrôle des études :          |          |                          |                          |                          | Branches                 |                          |
| Sections (s)                                    | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS Voir page 1

CONTENU suite

Centrales nucléaires

- Rappels de bases, principe d'un réacteur. Combustibles (enrichissement, cycle d'utilisation)
- Equipement (types de réacteurs, circuits)
- Sécurité : principes, équipement, personnel, population, protection, déchets
- Disposition générale
- Construction (choix du site, confinement, caisson, blindage)
- Exploitation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : pour technologie : 6ème semestre GC  
 Préparation pour : Economie et technologie énergétiques III

|   |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
|---|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> ALIMENTATION EN EAU ET EVACUATION DES EAUX I |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> Lucien Y. MAYSTRE, professeur           |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                                    |                 | <b>Par semaine :</b> cours 1 Exercices 1 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>               |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>   | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                                      | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil.....  | ..5..           | <input checked="" type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Savoir faire les calculs élémentaires concernant l'alimentation en eau potable, l'évacuation et l'épuration des eaux usées.

**CONTENU**

- La filtration
- Visite d'une installation de filtration de l'eau de consommation
- Exercice de calcul d'une installation de filtration
- La distribution de l'eau de consommation
- Exercice de calcul d'une distribution ramifiée
- Exercice de calcul d'une distribution maillée
- La formule rationnelle d'évacuation des eaux usées
- Exercice de calcul d'un réseau d'égouts
- Le bilan pollutif d'un réseau d'égouts
- Exercice de calcul d'un bilan pollutif
- Caractéristiques des eaux usées
- La station d'épuration des eaux usées
- Les opérations unitaires de traitement
- Exercice de calcul sommaire d'une station d'épuration
- Caractéristiques des déchets solides
- Collecte, évacuation et traitement des déchets solides
- Visite de la décharge En Caux

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex Cathedra, exercices en classe obligatoires, non notés, à terminer à la maison et à rendre

**DOCUMENTATION :** Polycopiés "Alimentation en eau potable" "Réseaux d'égouts" "Epuraton des eaux usées municipales" "Les déchets solides"

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis :** Introduction en génie de l'environnement (GC 2e)

**Préparation pour :** Projet d'alimentation en eau et évacuation des eaux (GC 6e)

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : ALIMENTATION EN EAU ET EVACUATION DES EAUX II |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Lucien Y. MAYSTRE, professeur            |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 20                                     |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :                |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie civil.....                                      | 6        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Savoir faire un avant-projet général d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées pour une région urbaine de petite taille.

Projet individuel s'appuyant sur les connaissances acquises durant les exercices des des 2<sup>è</sup> et 5<sup>è</sup> semestres

CONTENU

- Présentation des données du projet, proposition d'une méthode de travail et énoncé des exigences requises.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Séminaires d'assistance à l'élaboration du projet

DOCUMENTATION : Données de base des projets

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : { Introduction en génie de l'environnement (GC 2e)  
 Préparation pour : { Alimentation en eau et évacuation des eaux (GC 5e)

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : GESTION COMPTABLE ET FINANCIERE     |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours 2               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                            | 7e.....  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de comprendre les principaux mécanismes comptables et ceux de la gestion financière, de déceler les facteurs fondamentaux des choix financiers dans l'entreprise et d'analyser la valeur des informations comptables.

**CONTENU**

- Principes de comptabilité générale (les comptes de bilan, de gestion, de résultats...).
- Principales méthodes d'analyse financière (méthode des ratios, méthodes d'évaluation de l'entreprise, ...).
- Eléments de comptabilité analytique (coûts complets, partiels...).
- Introduction à la gestion financière de l'entreprise (planification financière, contrôle budgétaire, tableau de bord, ...).
- Eléments de comptabilité de gestion (les démarches, les méthodes et leurs limites).
- Etudes de modèles de simulation financière.
- Applications au domaine des entreprises du secteur de la construction.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra et exercices en classe et sur ordinateur.

**DOCUMENTATION :** Feuilles polycopiées, et fiches ad hoc.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis : Analyse des systèmes I et II.  
 Préparation pour : Planification d'entreprise I.

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PLANIFICATION D'ENTREPRISE I        |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil                                 | 7        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de concevoir l'élaboration d'un projet et de son exécution, d'établir un système de gestion qui permette de suivre le déroulement des opérations et d'anticiper les effets d'événements inattendus.

**CONTENU**

- Organisation générale d'un projet (structures, encadrement, fonctions du management...).
- Étude des termes de références.
- Élaboration d'un cahier des charges.
- Méthodes de planification et d'organisation des travaux.
- Techniques d'ordonnancement, d'allocation des ressources, de lissage des charges.
- Mise en place d'un système de contrôle (temps, coûts, ressources).
- Suivi et contrôle financier d'un projet
- Familiarisation avec supports informatiques sur micro et mini ordinateur.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur.

**DOCUMENTATION :** Feuilles polycopiées et fiches ad hoc.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis : Analyse des systèmes I et II.  
 Préparation pour : Planification d'entreprise II.

|  |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> PLANIFICATION D'ENTREPRISE II       |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Enseignant :</b> Francis-Luc PERRET, professeur |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Heures total :</b> 20                           |                 | <b>Par semaine :</b> cours          |                          | <b>Exercices</b>         |                          | <b>Pratiques</b> 2                  |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>      |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>          |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                                | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>                    |
| Génie civil.....                                   | 8.....          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

**OBJECTIFS**

Mise en pratique des méthodes et des techniques acquises dans le cadre du cours "Planification d'entreprise I".

**CONTENU**

- Etudes de planification, d'organisation, de suivi et de contrôle des travaux, en particulier dans le domaine du génie civil.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Projets individuels ou en groupe. Séminaires de présentation de projets.

**DOCUMENTATION** : Etudes de cas.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

**Préalable requis** : Planification d'entreprise I, Gestion comptable et financière.

**Préparation pour** : ---

|  |          |   |                                     |                          |                          |                          |
|--|----------|---|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL         |          |   |                                     |                          |                          |                          |
| Enseignant : Divers                    |          |   |                                     |                          |                          |                          |
| Heures total : 30                      |          | Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques |                                     |                          |                          |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |          |   |                                     |                          | Branches                 |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                                    | Facult.                             | Option                   | Théoriques               | Pratiques                |
| EPFL.....                              | 1.       | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Acquisition de connaissances devant faciliter le travail ultérieur de l'étudiant

CONTENU

Voir liste établie par le Secrétariat général.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :



|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : DROIT I                        |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : G. DERRON, professeur     |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                      |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                       | 3....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Montrer l'importance du droit dans les relations humaines et la cohérence logique de l'édifice juridique (unité du droit). Donner aux étudiants une approche correcte des problèmes juridiques, les sensibiliser aux concepts fondamentaux et aux méthodes de travail et d'interprétation. Familiariser les étudiants avec les problèmes auxquels ils seront confrontés dans la pratique.

**CONTENU**

- 1) Introduction : Définition du droit positif - Le système juridique et les diverses catégories de règles - Le droit privé (et ses diverses parties) - Le droit public (et ses diverses parties) - Le droit international, privé et public - Les sources du droit.
  
- 2) Droit des obligations : Définition de l'obligation - Les obligations contractuelles (conclusions, forme et objet du contrat) - Interprétation des contrats - Les vices de la volonté ( erreur essentielle, dol et crainte fondée) - La représentation - Les obligations délictuelles (résultant d'actes illicites) - La responsabilité causale - Exécution des obligations - Inexécution des obligations - Extinction des obligations - Obligations solidaires - Transfert des obligations (cession de créance et reprise de dette).

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex- cathedra, avec exemples pratiques et discussion

**DOCUMENTATION** : Code civil et code des obligations (édition Scyboz et Gilliéron)  
Cours polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Aménagement du territoire - Direction et organisation des travaux

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : DROIT II                       |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : G. DERRON, professeur     |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20                      |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| .Génie.civil.....                      | 4        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les problèmes auxquels ils seront confrontés dans la pratique - Leur permettre de répondre seuls aux questions courantes et de voir celles qui requièrent l'avis ou l'intervention d'un spécialiste.

CONTENU

- 1) Droits réels : Définition des différents droits réels - Propriété foncière (étendue, acquisition, restrictions) - Propriété mobilière - Servitudes et charges foncières - Le gage immobilier - Le gage mobilier - La possession - Le Registre foncier (rôle et organisation).
- 2) Droit administratif : Introduction - Divers actes de l'autorité - La décision administrative - Institutions de service (monopole, concession) - Mesures de police - Juridiction administrative (recours hiérarchique et recours contentieux) - Responsabilité des fonctionnaires - Expropriation - Police des constructions et aménagement du territoire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cahedra; avec exemples pratiques et discussion - Visite du Registre foncier.

DOCUMENTATION : Code civil et Code des obligations (édition Scyboz et Gilliéron) et Cours photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : - Aménagement du territoire  
 - Direction et organisation des travaux

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : Introduction au génie de l'environnement |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Lucien Y. MAYSTRE, professeur       |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20                                |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :           |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                     | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                                 | 2....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Connaître le vocabulaire et les notions fondamentales relatives à la protection de l'environnement et aux ouvrages d'assainissement.

**CONTENU**

- Introduction à l'écologie
- Le cycle de l'eau utilisée par l'homme et ses effets sur la pollution des eaux naturelles
- Introduction à l'alimentation en eau de consommation
- Le calcul du volume optimal d'un réservoir (ex. en classe)
- Introduction à l'assainissement des localités
- Le calcul des coefficients de ruissellement ( ex. en classe)
- Introduction à l'épuration des eaux usées
- Visite de la station d'épuration de Morges
- Bases de l'analyse financière du coût de l'assainissement
- La comparaison financière de projets (ex. en classe)
- Analyse financière de l'échelonnement d'un projet (ex. en classe)

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra avec exercices en classe obligatoires, non notés, à terminer à la maison et à rendre

**DOCUMENTATION** : Polycopiés "Introduction à l'Ecologie"  
"Eléments d'économie pour l'ingénieur"

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

Préalable requis :

Préparation pour : Alimentation en eau et évacuation des eaux I (GC 5e)

|  |                 |  |                          |                          |                          |                          |
|--|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> GENIE CIVIL ET HTE - ECOLOGIE TECHNIQUE             |                 |  |                          |                          |                          |                          |
| <b>Enseignant :</b> Ph. BOVY, prof., et S. MÜLLER, chargé de cours |                 |  |                          |                          |                          |                          |
| <b>Heures total :</b> 20   |                 | <b>Par semaine :</b> séminaire 2 Exercices |                          |                          | <b>Pratiques</b>         |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>                      |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>          |                          |
| <b>Sections (s)</b>  | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                              | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil.....   | 4               | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Donner aux étudiants à la fin du premier cycle une vision globale de l'organisation du programme HTE (Homme/Technique/Environnement) et de son insertion dans le plan d'études. Il s'agit d'un cours d'orientation avec une ouverture donnée à la prise de conscience de l'impact des techniques du génie civil sur la société, le cadre de vie, le milieu ambiant, etc.

CONTENU

- Génie civil et HTE:
  - point de vue de l'ingénieur dans différentes disciplines
  - point de vue de l'environnementaliste
  - point de vue des pouvoirs publics
- Ecologie technique:
  - le milieu
  - végétation et stabilité des talus
  - végétation et lutte contre l'érosion des torrents
  - protection de la faune le long des routes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Conférences - Débats. Exposés avec moyens audio-visuels  
Présentation d'études de cas

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

- Préalable requis : du bon sens;
- Préparation pour : le programme de formation HTE au 2e cycle

|  |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> ANALYSE DES SYSTEMES I              |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> Francis-Luc PERRET, Professeur |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                           |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2 Exercices Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>      |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                                | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                                    | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil.....                                   | 5.....          | <input checked="" type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable d'appliquer les principales méthodes d'aide à la décision, de type uni ou multicritère, de choisir parmi plusieurs techniques celles qui s'adaptent le mieux aux caractéristiques particulières de choix d'investissements privés et publics.

**CONTENU**

- Analyse du contexte de la prise de décision (contraintes institutionnelles, organisationnelles, économiques, techniques).
- Les théories statistiques de la décision (modèle bayésiens simples et complexes).
- Théorie de l'utilité.
- Techniques de programmation à buts multiples.
- Méthodes d'optimisation uni-critère, mono-objectif.
- Méthodes multicritères, multi-objectifs.
- Analyses de sensibilité.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur.

**DOCUMENTATION :** Feuilles photocopées et fiches ad hoc.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis :** Recherche opérationnelle I et II.

**Préparation pour :** Analyse des systèmes II.

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : ANALYSE DES SYSTEMES II             |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 20                           |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie civil                                 | 6        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Mise en pratique des techniques d'analyse acquises dans le cadre du cours "Analyse des systèmes I".

CONTENU

- Application des principales méthodes d'analyse des systèmes sur un ensemble de projets concrets :
  - . méthodes d'optimisation (planification de la production),
  - . programmation à buts multiples (analyse des conflits dans l'entreprise),
  - . méthodes statistiques de décision (analyse des risques),
  - . méthodes coûts-avantages (choix d'investissements dans le domaine public et privé),
  - . méthodes multicritères (choix d'investissements dans le domaine public et privé).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projets individuels et de groupes, séminaires de présentation des projets.

DOCUMENTATION : Etudes de cas.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse des systèmes I.  
 Préparation pour : Planification d'entreprise I.

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : INTRODUCTION A L'ARCHITECTURE       |          |                                     |                          |                          |                          |                          |
| Enseignant : M. Burckhardt, chargé de cours |          |                                     |                          |                          |                          |                          |
| Heures total : 20                           |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                          | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                            | 8.....   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Démonstration des objectifs intégraux de l'ingénieur et de l'architecte

CONTENU

Démonstration des oeuvres d'art, de l'architecture, de la technique à travers les activités humaines

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, par présentation de clichés

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : CAMPAGNE HTE  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : S. MÜLLER, chargé de cours et divers conférenciers |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 1 semaine  |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques                           |
| Destinataires et contrôle des études :                          |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie civil.....  | 6.       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Présenter concrètement aux étudiants

- le milieu naturel dans lequel s'inscrivent tous les travaux de l'ingénieur
- la dynamique de ce milieu
- la place et les influences des ouvrages d'art et de l'activité humaine dans ce milieu

CONTENU

- Les éléments constituant le milieu
  - . substrat
  - . végétation
  - . faune
- Les ouvrages d'art
- Le paysage
- L'activité humaine et les ouvrages d'art dans le milieu naturel

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, visites dans le terrain, table ronde

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : projet avec aspect HTE au 8ème semestre



|   |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : EVALUATION ET PROCESSUS DE DECISION |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Professeur L. Veuve            |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                                    | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil                                 | 7        | <input checked="" type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

- OBJECTIFS** :
- Identifier les principaux éléments des processus d'étude et de décision et saisir leurs interactions.
  - Comprendre la problématique de l'évaluation et ses incidences sur le processus d'étude.
  - Connaître les notions élémentaires permettant d'apprécier le contexte dans lequel se situe le projet (notions d'aménagement du territoire).

**CONTENU**

Une étude de cas, analysée d'une manière détaillée, sert de fil conducteur pour développer les notions telles que : définition du problème, identification des principaux groupes intéressés, les variantes, l'identification des effets, l'évaluation et le choix.

Chaque notion fait l'objet d'un développement sur les plans théorique et pratique.

Plusieurs études de cas servent de base pour révéler les interactions entre processus d'étude et processus de décision et pour tirer les enseignements sur la manière de structurer et d'organiser une étude.

Notions élémentaires relatives aux aspects démographie et emploi, analyse du paysage, analyse du domaine bâti et aménagement du territoire aux 3 niveaux (local, régional, national).

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Exposé de thèmes et discussion, présentation de plusieurs études de cas.

**DOCUMENTATION** : Fiches photocopiées.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Analyse des systèmes I et II, Transports urbains, Economie urbaine et régionale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Projet HTE.

|  |          |                          |                                     |                          |                                     |                          |
|--|----------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : MATHÉMATIQUES (répétition)     |          |                          |                                     |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Kurt ARBENZ, professeur   |          |                          |                                     |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                      |          | Par semaine : cours 2    |                                     |                          | Exercices Pratiques                 |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                          |                                     |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                   | Facult.                             | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Toutes.....                            | 1er..... | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant insuffisamment préparé, en particulier le porteur d'une maturité non scientifique de type A, B, D ou E raffermera ou acquerra les connaissances mathématiques élémentaires nécessaires.

CONTENU

Algèbre des nombres complexes; propriétés des fonctions élémentaires: tangente, normale, maxima et minima, point d'inflexion; éléments de géométrie analytique; calcul vectoriel et matriciel; exercices supplémentaires de calcul différentiel et intégral.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de base et spécifiques en mathématiques et physique.  
 Préparation pour :

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CALCUL DES STRUCTURES PAR ORDINATEUR                 |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : François FREY et Jaroslav JIROUSEK, professeurs |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 60  |          | Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :                       |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil  | 7        | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Donner les bases théoriques des méthodes numériques appropriées au calcul par ordinateur et montrer leur application aux problèmes concrets de l'ingénieur.  
 Apprendre à programmer les calculs simples en appliquant les méthodes numériques élémentaires. Apprendre à se servir à bon escient d'un programme d'éléments finis pour résoudre des problèmes plus compliqués.

- La première partie du cours sera consacrée au rappel des théorèmes énergétiques de la théorie de l'élasticité et à l'introduction aux méthodes numériques élémentaires.
- La deuxième partie servira entièrement à introduire la méthode des éléments finis.
- La troisième partie abordera la problématique du calcul non linéaire des structures.

Tout au long du cours, l'accent sera mis sur le choix judicieux de l'approche la plus avantageuse.

**CONTENU**

Rappel des théorèmes énergétiques; différentiation et intégration numériques; méthode des différences finies, séries de Fourier et méthodes variationnelles; introduction à la méthode des éléments finis; formulation des éléments finis du modèle déplacement; concept isoparamétrique et éléments curvilignes; utilisation pratique du programme ELFIN; introduction au calcul non linéaire des structures.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT**

Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices: 50% en commun; 50% résolus individuellement avec corrigés et discussion en commun.

**DOCUMENTATION**

Cours polycopié et manuel d'utilisateur du programme ELFIN.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

Préalables requis: Analyse, algèbre linéaire, statique et résistance des matériaux I à III, statique IV et V.  
 Préparation pour : Dynamique, statique - chapitres choisis, cours de construction (acier béton, bois), travaux pratiques du diplôme (calcul de structures complexes).

|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : STATIQUE - Chapitres choisis   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : François FREY, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 40                      |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices 2              |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil .....                      | 8        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Compléter la formation en analyse des structures, par l'étude de quelques sujets de statique et/ou mécanique des matériaux avancés.

Le cours 82/83 "Statique - Chapitres choisis" traitera l'analyse des coques et structures tridimensionnelles à parois minces; ses objectifs sont : comprendre le "fonctionnement" structural des coques; savoir analyser les cas simples; connaître les techniques de résolution des cas plus compliqués.

CONTENU

- Description des coques et de leur géométrie (rappels).
- Analyse membranaire (rappels).
- Analyse flexionnelle des coques de révolution.
- Coques cylindriques; perturbations de bord.
- Intersection des coques de révolution.
- Etude de quelques autres cas.
- Structures plissées.
- Analyse numérique (éléments finis).
- Stabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées (en préparation).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Statique et Mécanique des Matériaux; complément et suite des notions développées dans Statique V; analyse, algèbre linéaire; cours de construction (béton surtout, acier, bois, barrages,...).

|  |          |   |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : DYNAMIQUE                      |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Léopold PFLUG, professeur |          |   |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 40                      |          | Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques |                          |                          |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études : |          |   |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil.....                       | 8..      | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Etre en mesure de déterminer les fréquences propres d'un système oscillant, ainsi que les efforts internes de ce système.

CONTENU

1. Rappel des notions de base

Oscillations non amorties. Oscillations amorties. Oscillations entretenues ou forcées (perturbation harmonique). Mouvement de la fondation. Perturbation quelconque. Impact (choc mou). Intégration numérique (méthode de Newmark).

2. Systèmes à plusieurs degrés de liberté

Généralités. Oscillations non amorties. Résolution numérique par la méthode de Holzer. Résolution numérique par itération (recherche des premières pulsations propres et des vecteurs propres correspondants). Oscillations amorties. Oscillations entretenues.

3. Systèmes continus

Oscillations non amorties: équation fondamentale - analyse modale (solution de Bernoulli) - intégration par la méthode d'Euler et de d'Alembert - méthode des caractéristiques. Vibrations de flexion des barres prismatiques. Vibration des membranes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches et notes polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statique et Résistance des Matériaux.

Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique. Construction en bois.

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> STRUCTURES I (PONTS)  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> Jean-Claude BADOUX, Renaud FAVRE, Manfred A. HIRT, René WALTHER, professeurs |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 60   |                 | <b>Par semaine :</b> cours 4        |                          |                          | <b>Exercices Pratiques</b>          |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>  |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>  | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie Civil.....   | 7 ..            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Apprendre à concevoir, à prédimensionner et à dimensionner des ponts.

CONTENU

PONTS

GENERALITES

- Historique, types de ponts, Infrastructure
- Charges, Stabilité générale

PONTS EN BETON

- Equipements
- Auscultations
- Maintenance et renforcement

PONT METALLIQUES ET MIXTES

- Montage et entretien des ponts métalliques
- Sections transversales
- Analyse et dimensionnement des ponts droits
  - ponts droits à deux poutres maîtresses et à section ouverte
  - ponts droits en caisson
- Ponts mixtes
- Influence de la courbure en plan et du biais des appuis
- Introduction à l'étude des ponts-rails

PONTS DE GRANDES PORTEES

- En encorbellement
- Haubannés, Suspendus
- En arcs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages récents et par une visite de chantier.

DOCUMENTATION : Partie D du cours photocopié de construction métallique portant sur cinq semestres. Cours de béton armé et précontraint.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cour de béton armé et constr. mét. I, II et III

Préparation pour :

|  |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : STRUCTURES I   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Renaud FAVRE, professeur ; René WALTHER, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 45  |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :                           |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie. Civil.....  | .7 ..    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

CONTENU

- Projets de : - ponts  
 - grands bâtiments  
 - halles industrielles

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : STRUCTURES II (Chapitres choisis)</b>   |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant : Jean-Claude BADOUX, Renaud FAVRE, Mandred A. HIRT, René WALTHER, professeurs</b> |                 |  |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total : 50</b>   |                 | <b>Par semaine : cours 5 Exercices Pratiques</b> |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>  |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>  | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                                    | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie.civil.....   | ..8..           | <input checked="" type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS** Développement de la sensibilité aux problèmes généraux de la conception des ouvrages du génie civil à l'aide de la méthode des cas. Compléter les connaissances de base dans le domaine du béton armé et précontraint en étudiant des problèmes particuliers et des structures d'une certaine complexité.

CONTENU

Construction métallique : Conception d'ouvrages concrets : halle de sport - halles industrielles - couverture d'une patinoire - ponts-routes.

Béton armé et précontraint : - Effets différés : fluage et retrait selon CEB - hypothèses de base - équations algébriques - applications

- Chapitres choisis : les sujets seront choisis, en accord avec les étudiants, parmi les suivants :
  - problèmes de stabilité des éléments élancés (flambage)
  - effort rasant (poutre en T et poutre-caisson)
  - poinçonnement (plancher-dalle)
  - précontrainte sans injection
  - fatigue
  - poutres-cloisons
  - poutres courbes
  - dalles biaises
  - ponts haubanés

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages concrets et par des visites de chantiers.

DOCUMENTATION : Partie F d'un cours polycopié de construction métallique portant sur cinq semestres. Cours polycopié de béton armé et précontraint.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Livre "Effets différés fissuration et déformations des structures en béton", éd. Georgi

Préalable requis : Béton armé et précontraint I, II et III.

Préparation pour :



|   |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : STRUCTURES II                       |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur |          |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours                 |                          | Exercices                |                          | Pratiques 3                         |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                                     |                          |                          | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie.Civil.....                            | ..8 .    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Apprendre aux étudiants à concevoir et à construire en les plaçant dans une situation aussi proche que possible de celle où se trouve l'ingénieur de la pratique réalisant un ouvrage.

CONTENU

- Projets de :
- ponts
  - grands bâtiments
  - halles industrielles

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En salle d'exercice, projets individuels avec l'aide d'assistants de construction pour la plupart ingénieurs de la pratique.

DOCUMENTATION : Cours polycopié de construction métallique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |   |                          |                          |                          |                          |
|--|----------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION EN BOIS II          |          |   |                          |                          |                          |                          |
| Enseignant : Julius NATTERER, professeur |          |   |                          |                          |                          |                          |
| Heures total : 45                        |          | Par semaine : cours 1 Exercices - Pratiques 2 |                          |                          |                          |                          |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |   |                          |                          | Branches                 |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                   | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                         | 7....    | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

- connaître en détail les structures modernes
- percevoir les problèmes statiques
- développer et analyser les détails de construction
- optimiser les systèmes porteurs

CONTENU

- conception des structures
- analyse de projets
- définition des exigences et discussion de leur valeur
- optimisation des structures par comparaison de différents systèmes
- stabilité des ouvrages - théorie de la stabilité
- influences de la flexibilité des assemblages sur les systèmes porteurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - brefs exposés (aussi par les étudiants)  
exercices - excursions

DOCUMENTATION : publications diverses

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION EN BOIS III         |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Julius NATTERER, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 10                        |          | Par semaine : cours 1               |                          |                          | Exercices                           | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                         | 8....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

- connaître les principes de base de la physique de la construction
- définir les mesures de protection et trouver les dispositions de construction

CONTENU

- I - dispositions constructives: conception et calculs
  - protection du bois contre le feu
  - protection du bois contre l'humidité
- II - chapitres choisis: problèmes de stabilité
  - poutres élancées
  - colonnes composées
  - colonnes diaphragmées
- contreventements

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - exercices

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées - publications

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION EN BOIS IV          |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Enseignant : Julius NATTERER, professeur |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Heures total : 10                        |          | Par semaine : cours 1    |                          |                                     | Exercices                | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :   |          |                          |                          |                                     | Branches                 |                          |
| Sections (s)                             | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil                              | 8        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                    | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- OBJECTIFS
- savoir appliquer les bases théoriques pour des problèmes donnés
  - percevoir les problèmes statiques
  - conception des structures

- CONTENU
- Introduction aux problèmes de réalisation
    - optimisation des structures
    - estimation des coûts, soumissions
    - contrôles de chantier
  - Introduction aux problèmes de recherche
    - tendance
    - méthode de mesure
    - caractéristique et dispersion des valeurs ( $\sigma_{rupt}$ , E, etc.)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : entretiens et conseils, exercices

DOCUMENTATION : feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                          |                                     |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Titre : PHOTOELASTICITE ET MOIRES      |          |                          |                          |                                     |                          |                                     |
| Enseignant : Léopold PFLUG, professeur |          |                          |                          |                                     |                          |                                     |
| Heures total : 40                      |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                          | Pratiques 2                         |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                          |                          |                                     | Branches                 |                                     |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques               | Pratiques                           |
| Génie Civil.....                       | ..8..    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

- Etre en mesure de tracer les isostatiques d'une structure à deux dimensions.
- Etre en mesure de déterminer la distribution des contraintes de corde le long d'un contour d'une structure à deux dimensions, ainsi que les zones tendues et les zones comprimées.
- Etre en mesure de déterminer un facteur de concentration de contraintes.
- Etre en mesure de tracer les isothétiques relatives à une direction donnée.

CONTENU

- Rappel des notions fondamentales d'élasticité bi-dimensionnelle.
- Théorème de Lamé-Maxwell.
- Les réseaux caractéristiques.
- Points singuliers d'ordre I.
- Les bases optiques de la photoélasticité.
- Définition du phénomène de moiré.
- Domaines d'application - Les différents types de moirés.
- Etude des déplacements plans (u,v) → moiré de contact - moiré aléatoire.
- Etude des déplacements hors du plan (w) → moiré d'ombre - moiré de projection - moiré de réflexion.
- Application à l'étude de cas pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT Le cours comporte une partie théorique, illustrée d'exemples concrets et une partie expérimentale comportant des manipulations en laboratoire.

DOCUMENTATION Fiches et documents polycopiés, photographies réalisées par les participants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

- Préalable requis : Statique et Résistance des Matériaux.
- Préparation pour : Mécanique des Sols et Tunnels. Béton armé et construction métallique. Construction en bois.

|   |                 |                              |                          |                                     |                                     |                          |
|---|-----------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION II</b>   |                 |                              |                          |                                     |                                     |                          |
| <b>Enseignant : F.H. WITTMANN, Professeur</b> |                 |                              |                          |                                     |                                     |                          |
| <b>Heures total : 30</b>                      |                 | <b>Par semaine : cours 2</b> |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>                    |                          |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b> |                 |                              |                          |                                     | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                           | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>                       | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie Civil                                   | 7               | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Une grande partie des matériaux de construction sont fabriqués ou mis en place sur le chantier. L'étudiant sera capable de composer et de surveiller la fabrication de matériaux à base de liants hydrauliques. D'autre part, il doit connaître les principes technologiques des autres matériaux de construction importants.

CONTENU

Le cours est subdivisé en deux parties. Chaque chapitre contient une introduction théorique relative à un matériau ou une technique spéciale suivie d'une visite d'un chantier ou d'une usine.

Les sujets suivants seront traités en particulier :

- Fabrication du ciment
- Pierres naturelles, granulats
- Technologie du béton
- Préfabrication d'éléments en béton
- Céramiques (briques, tuiles)
- Matériaux bitumineux
- Bois

On soulignera l'importance de la surveillance et du contrôle des matériaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et visites

DOCUMENTATION : polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Matériaux de Construction I et Laboratoire de Matériaux de Construction  
Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CHIMIE TECHNIQUE               |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Albert RENKEN, professeur |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 40                      |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques 2              |
| Destinataires et contrôle des études : |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)                           | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                       | ..8e.    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Présenter les bases chimiques de la structure, la production et la destruction des matériaux de construction

CONTENU

- Rappel de chimie générale
- Chimie du milieu aqueux
- Chimie des matériaux de construction métalliques
- Chimie des matériaux de construction non-métalliques et inorganiques
- Chimie des matériaux polymériques (plastiques)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PHYSIQUE SPECIALE                        |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Claude ROULET, chargé de cours EPFL |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 30                                |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :           |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                     | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                                 | 7.....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Calculer des solutions simples de l'équation de la chaleur.  
 Calculer des isolations et des absorptions acoustiques.  
 Projeter des améliorations thermiques d'immeubles.

CONTENU

- Acoustique

- . définitions
- . propagation d'ondes dans divers milieux
- . propriétés générales des ondes
- . niveaux acoustiques et nuisances
- . application de l'acoustique aux constructions

- Phénomènes de transport

- . rappels sur la loi de Fick, l'équation de conservation et l'équation à la chaleur
- . les coefficients de diffusion (de chaleur, de matière)
- . quelques solutions de l'équation de la chaleur
- . conduction de vapeur dans un milieu poreux, en régime stationnaire
- . diffusion thermique en régime non stationnaire dans un milieu semi infini
- . régime harmonique dans une paroi multicouches par la méthode de la transformée de Laplace

- Améliorations thermiques d'immeubles

- . but des améliorations
- . démarche systématique, plan des études
- . première analyse, indice de dépense d'énergie
- . analyse détaillée, bilan énergétique du bâtiment
- . inventaire des mesures à prendre, rapport prix/performances

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations et transparents rétroprojecteur

DOCUMENTATION : 2 cours polycopiés + Manuel EDMZ No 724.500 f "Etudes et Projets"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : - Physique générale

~~XXXXXXXXXXXX~~ - Mathématiques : analyse vectorielle, opérateurs différentiels, équations aux dérivées partielles



|   |          |   |                          |                                     |                                     |                          |
|---|----------|---|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : DIRECTION ET ORGANISATION DES TRAVAUX                       |          |   |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : R. SINNIGER, professeur, et S. MÜLLER, chargé de cours |          |   |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 30   |          | Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques |                          |                                     |                                     |                          |
| Destinataires et contrôle des études :                              |          |   |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)  | Semestre | Oblig.                                      | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....  | 8...     | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Génie rural   | 8        | <input checked="" type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/>                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

- Introduction aux principes fondamentaux de la mise en soumission, de l'adjudication, de la direction et de l'organisation des travaux de génie civil.
- Etude des éléments déterminant la structure des prix de vente des travaux de construction. Présentation du contenu des dossiers de soumission et des éléments du contrat d'entreprise.

CONTENU

- Définitions : maître de l'ouvrage, ingénieur et architecte, entrepreneur
- Devoirs et responsabilités de l'ingénieur, éléments du contrat d'entreprise, conditions générales et particulières, libellé de la série de prix.
- Principe de l'organisation de l'entreprise et des chantiers.
- Bases de l'étude des prix de vente : rendements, coûts des matériaux, amortissements, frais directs et indirects, frais généraux
- Analyse du prix d'un travail élémentaire et calcul du prix de revient
- Etude des installations de chantier et analyse de leurs coûts
- Programme de travail, système de représentation
- Devoirs et responsabilités de l'entrepreneur; possibilités et limites de la rationalisation des travaux de construction.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples d'application  
Exercices d'application et études de cas effectués en salle.

DOCUMENTATION : Cours photocopiés et fiches photocopiées diverses

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |                 |                            |                          |                                     |                          |                                     |
|---|-----------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> T P GEOTECHNIQUES  |                 |                            |                          |                                     |                          |                                     |
| <b>Enseignant :</b> François DESCOEUDRES et Edouard RECORDON, professeurs |                 |                            |                          |                                     |                          |                                     |
| <b>Heures total :</b> 40  |                 | <b>Par semaine :</b> cours |                          | <b>Exercices</b>                    |                          | <b>Pratiques</b> 4                  |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>                             |                 |                            |                          |                                     | <b>Branches</b>          |                                     |
| <b>Sections (s)</b>   | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>              | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>                       | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>                    |
| .....GC.....  | ..8..           | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....   | .....           | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Déterminer en laboratoire les caractéristiques mécaniques des sols et des roches.  
Réaliser des essais sur modèles physiques simulant le comportement d'ouvrages et de leur fondation.

CONTENU

Thèmes à choix :

- résistance au cisaillement des sols
- résistance au cisaillement des joints rocheux
- courbe intrinsèque des roches intactes et fissurées
- modèle à rouleaux pour la stabilité d'une paroi de fouille, d'une fondation
- modèle à frottement de base pour la stabilité des cavités
- modèles d'hydraulique souterraine pour les écoulements vers les fouilles ou vers les cavités

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travaux de laboratoire

DOCUMENTATION : Modes opératoires

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique des sols I à III, Mécanique des roches I

Préparation pour :

|   |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|---|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : EXCURSIONS GEOLOGIQUES            |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Enseignant : Jacques-H. GABUS, Professeur |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Heures total : 20                         |          | Par semaine : cours      |                          | Exercices                           |                          | Pratiques 2              |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                          |                          |                                     | Branches                 |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                          | 8...     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de percevoir quelques obstacles géologiques en vraie grandeur.

CONTENU

Trois ou quatre voyages d'études illustrant, sur le terrain, les problèmes géologiques et les solutions sur travaux de génie civil projetés, en cours d'exécution ou achevés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés sur place

DOCUMENTATION : Remise lors des déplacements

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie technique

Préparation pour : La vie

|   |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|---|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : CONSTRUCTION ROUTIERE               |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Michel PIGOIS, chargé de cours |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 30                           |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :      |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| ... Génie civil ...                         | .. 7 ..  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                       | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de définir les propriétés essentielles des matériaux utilisés dans les constructions des voies de circulation ainsi que les essais permettant de caractériser ces propriétés.

CONTENU

- Etude du comportement mécanique des chaussées souples.
- Etude du comportement mécanique des enrobés hydrocarbonés.
- Critique des essais classiques de formulation et de contrôle.
- Etude des essais caractérisant ce comportement: détermination du module, loi de fatigue, résistance à l'orniérage.
- Etablissement d'un plan d'expérience pour une étude de formulation.
- Analyse et interprétation des essais.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Séminaires complétés par des travaux pratiques en laboratoire

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Voies de circulation III

Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                                     |                                     |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : MECANIQUE DES ROCHES II  |          |                          |                          |                                     |                                     |                                     |
| Enseignants: François DESCOEUDRES, professeur - Peter EGGER, privat-docent |          |                          |                          |                                     |                                     |                                     |
| Heures total : 30  |          | Par semaine : cours 3    |                          |                                     | Exercices Pratiques                 |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :                                     |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                                     |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                           |
| GC.....  | 8..      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Concevoir et dimensionner les éléments d'ouvrages en rocher, en tenant compte des données géologiques et des contraintes générales du projet.

CONTENU

Fondations en rocher.  
 Géotechnique des barrages, galeries en charge.  
 Amélioration des roches, méthodes de consolidation et d'étanchement, critères de choix.  
 Cavernes de stockage.  
 Etudes de cas.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique des roches I, Aménagements de chutes d'eau I, II  
 Préparation pour :

|  |                 |  |                          |                          |                                     |                                     |
|--|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> SYSTEME DE TRANSPORT IV                     |                 |  |                          |                          |                                     |                                     |
| <b>Enseignant :</b> Ph.H. BOVY / David GENTON, professeurs |                 |  |                          |                          |                                     |                                     |
| <b>Heures total :</b> 60                                   |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2 Exercices |                          |                          | <b>Pratiques 2</b>                  |                                     |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>              |                 |  |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                                     |
| <b>Sections (s)</b>  | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                          | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>                    |
| Génie civil .....  | 7 .....         | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

**OBJECTIFS**

Donner aux étudiants les connaissances de base leur permettant de concevoir des variantes d'aménagement et d'exploitation d'un composant d'un système de transport (noeud ou élément de réseau routier, ferroviaire ou de transports collectifs en site banal) et de procéder à une évaluation sommaire.

**CONTENU**

**IVa : LES TRANSPORTS ROUTIERS**, Prof. Ph.H. Boyv

- Typologie des transports urbains et régionaux
- Les transports individuels automobiles
  - . Réseau, capacité des noeuds,
  - . Problématique du stationnement
- Les transports non-motorisés
  - . Piétons et deux-roues,
  - . Caractéristiques et dispositions d'aménagement
- Typologie des mesures de gestion de la circulation - méthode d'évaluation

**IVb: TRANSPORTS GUIDES**, Prof. D. Genton

Chemins de fer, métros, "tramways" (chemins de fer urbains)

- Aménagement et exploitation de réseaux et de lignes, évaluation de variantes
- Aménagement de noeuds et terminaux :
  - . Chemins de fer : Gares aux voyageurs, aux marchandises et triages
  - . Métros : Stations et centres d'échange
  - . Tramways : Voies de circulation et arrêts en site propre et banal
- Vocation des modes de transport guidés, perspectives

**IV : PROJET** : travail par groupe, projet d'aménagement et d'exploitation, transports routiers (IVa) ou liés au rail (IVb).

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Exposés, présentations audio-visuelles, études de cas

**DOCUMENTATION** : Polycopiés et fiches ad hoc

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

**Préalable requis** : Transports I à III  
**Préparation pour** : transports urbains (notamment), Projet avec aspect HTE, Planification et grands travaux, Transports.

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> GESTION DES TRANSPORTS              |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> Robert RIVIER, chargé de cours |                 |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 30                           |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          |                          | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>         |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>      |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                                | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Génie civil.....                                   | 7.....          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Présenter les processus de fonctionnement de systèmes de transport en relation avec les moyens et méthodes utilisés pour la gestion des opérations.  
 Examiner quelques techniques, procédés et systèmes de gestion utilisés pour l'analyse et la maîtrise des flux, des mouvements et des activités de maintenance des équipements.

**CONTENU**

- Introduction à la gestion des transports : champs, objectifs et nature des méthodes et instruments utilisés.
- Approche logistique des transports industriels : gestion des transports de distribution, de livraison et d'approvisionnement, illustration par des applications et modèles.
- Gestion des circulations routières : moyens et méthodes de direction et de contrôle des flux de véhicules, cas de corridors et de réseaux.
- Gestion des circulations ferroviaires : fonctions du système d'exploitation et de régulation (conduite, suivi, aiguillage et régulation), exemples de réalisations.
- Gestion de la maintenance des voies ferrées : la voie moderne et sa maintenance, principes et processus de gestion, contrôle de l'état des voies, planification des travaux et ordonnancement de leur exécution.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** exposé, présentation d'études de cas avec support audiovisuel.

**DOCUMENTATION :** Note polycopiées, articles et références bibliographiques.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis :** Système de transport  
**Préparation pour :** -

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : TRANSPORTS URBAINS                |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Philippe H. BOVY, Professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20                         |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                          | .8...    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS Donner aux étudiants les connaissances de base leur permettant de concevoir un projet d'aménagement ou d'organisation de la circulation urbaine, compte tenu des contraintes techniques, environnementales, institutionnelles et politiques.

CONTENU

- Les politiques récentes de transport urbain - Evolution de préoccupation.
- Les nuisances des transports - Eventail des mesures de protection/réduction.
- Esquisse de méthodes d'évaluation de projets urbains - Participation des groupes d'intérêt.
- Etude de cas en Suisse et à l'étranger où les aspects HTE sont prédominants.
- Problématique des transports urbains dans les pays en développement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé, présentations audio-visuelles, études de cas.

DOCUMENTATION : Polycopiés et fiches ad hoc.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORTS I à IV.

Préparation pour : Diplôme pratique dans cette branche.



|  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|--|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ECONOMIE URBAINE ET REGIONALE - PLANIFICATION INDUSTRIELLE |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur                        |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 20  |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :                             |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....   | 8.....   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait disposer d'un instrument lui permettant d'aborder l'étude du fonctionnement d'un système industriel.

**CONTENU**

Etude de quelques aspects significatifs de l'organisation et de la logistique industrielle (approvisionnement, production, distribution).

Modélisation d'un système logistique.

Technique de simulation modulaire : (formalisation, analyse, interprétation).

Application de techniques de simulation aux domaines de :

- planification de R + D
- dimensionnement d'une ligne de production
- contrôle de qualité
- organisation des opérations de transports
- évaluation de risques ...

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :**

Discussion des principaux chapitres du cours photocopié.

**DOCUMENTATION :**

Illustration des techniques enseignées par études de cas.  
Cours photocopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis :

Analyse système, planification d'entreprise I et II

Préparation pour :

--

|  |          |   |                          |                                     |                                     |                                     |
|--|----------|---|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES III |          |   |                          |                                     |                                     |                                     |
| Enseignant : André GARDEL, professeur            |          |   |                          |                                     |                                     |                                     |
| Heures total : 70                                |          | Par semaine : cours 3 Exercices - Pratiques 4 |                          |                                     |                                     |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :           |          |   |                          |                                     | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                                     | Semestre | Oblig.  | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Géologie civile.....                             | ..8..    | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Electricité *                                    | ..8..    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| HEC *  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

\* seulement partie "Economie"

OBJECTIFS

Voir "Economie et technologie énergétiques II"

CONTENU

ECONOMIE (10 h de cours)

- Environnement et pertes : atteintes à l'environnement. Pollution atmosphérique et des eaux. Déchets. Lutte contre les pertes
- Evolution et perspectives : estimations possibles au-delà de l'an 2000, possibilités offertes par les combustibles fossiles, l'énergie nucléaire, solaire; limites

TECHNOLOGIE (20 h de cours, 40 h de projet)

Chapitres choisis relatifs à la construction et au dimensionnement des ouvrages

- Centrales hydro-électriques : mouvements de l'eau dans les chambres d'équilibre, stabilité du réglage, effets du coup de bélier
- Centrales thermiques : fondation des machines, tour de réfrigération, cheminée
- Centrales nucléaires : enceinte de confinement, caisson en béton précontraint

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Economie et technologie énergétiques II

Préparation pour : --

|   |          |  |                                     |                          |                                     |                                     |
|---|----------|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Titre : HYDROLOGIE II                     |          |  |                                     |                          |                                     |                                     |
| Enseignant : Richard SINNIGER, professeur |          |  |                                     |                          |                                     |                                     |
| Heures total : 30                         |          | Par semaine : cours et Exercices 2 Pratiques |                                     |                          |                                     |                                     |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |  |                                     |                          | Branches                            |                                     |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                                       | Facult.                             | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                           |
| Génie civil.....                          | 7.....   | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Traitement de l'information hydrologique en vue d'obtenir les éléments nécessaires au dimensionnement des ouvrages. Analyse critique des résultats. Rédaction de la synthèse d'un cas réel étudié.

CONTENU

- Collecte et vérification des données: Anomalies et méthodes de détection. Homogénéité, tendances multi-annuelles et périodicités. Utilisation de tests statistiques.
- Analyse fréquentielle des séries chronologiques: Fréquences, probabilités et durée de retour. Choix d'une loi de probabilité avec tests.
- Reconstitution d'événements hydrologiques: Corrélations et régression. Application de la méthode de l'hydrogramme unitaire.
- Etude d'un cas réel avec application des méthodes enseignées et rédaction de la synthèse de l'étude.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et étude d'un cas réel.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydrologie I

Préparation pour :

|   |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : AMENAGEMENTS DE CHUTES D'EAU III  |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Enseignant : Richard SINNIGER, professeur |          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
| Heures total : 30                         |          | Par semaine : cours 2               |                          | Exercices                | Pratiques                           |                          |
| Destinataires et contrôle des études :    |          |                                     |                          |                          | Branches                            |                          |
| Sections (s)                              | Semestre | Oblig.                              | Facult.                  | Option                   | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                          | 7...     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                     | .....    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Approfondir les connaissances acquises dans les cours "Aménagement de chutes d'eau I et II". Choix du type d'ouvrage et de ses composantes, calcul des efforts et de la stabilité.

CONTENU

- Travaux particuliers de prospection: Etanchéité des bassins d'accumulation, stabilité des rives, matériaux de construction.
- Critères pour le choix du type de barrage: Economique, technique et environnement.
- Digues en terre: Fondations, profils types, exécution, auscultation et exploitation. Calculs de la stabilité.
- Barrages mobiles en rivière et sur fleuves: Problèmes hydrauliques et d'exécution, forme et structure des vannes, force de levage. Bassins de compensation.
- Barrages en béton: Type gravité, évidés et à contreforts, barrages-voûte et à voûtes multiples. Calcul des efforts et des contraintes.
- Problèmes thermiques des barrages en béton, sous-pression.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples.

DOCUMENTATION : Cours photocopié ou fiches. Diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Aménagement de chutes d'eau I et II. Fondations. Résistance des matériaux  
 Préparation pour : Travaux hydrauliques III

|  |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> AMENAGEMENTS DE CHUTES D'EAU IV   |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Enseignant :</b> Richard SINNIGER, professeur |                 |                                     |                          |                          |                          |                                     |
| <b>Heures total :</b> 20                         |                 | <b>Par semaine :</b> cours          |                          |                          | <b>Exercices</b>         | <b>Pratiques 2</b>                  |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>          |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>        | <b>Pratiques</b>                    |
| .génie.civil.....                                | .8...           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Savoir concevoir un avant-projet et rédiger une note de synthèse.

CONTENU

- Application pratique des matières enseignées au 7e semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Aménagement de chutes d'eau I et II. Travaux hydrauliques I et II

Préparation pour :

|  |                 |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Titre :</b> TRAVAUX HYDRAULIQUES              |                 |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| <b>Enseignant :</b> Richard SINNIGER, professeur |                 |                                     |                          |                          |                                     |                                     |
| <b>Heures total :</b> 60                         |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2        |                          | <b>Exercices</b>         | <b>Pratiques 2</b>                  |                                     |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                                     |                          |                          | <b>Branches</b>                     |                                     |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                       | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>            | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>                    |
| Génie civil.....                                 | ..7..           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

OBJECTIFS

Concevoir les ouvrages annexes relatifs aux aménagements de chutes d'eau.  
 Connaissance des ouvrages maritimes et lacustres.  
 Influence des séismes sur les ouvrages.  
 Acquisition de connaissances pour études bibliographiques personnelles.

CONTENU

- Dérivation des rivières: Caneaux et galeries.
- Prises d'eau et ouvrage de vidange.
- Evacuateurs de crues et dissipation de l'énergie.
- Ouvrages maritimes et lacustres.
- Notions élémentaires sur l'influence des séismes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et séminaires.

DOCUMENTATION : Cours photocopié et fiches. Bibliographie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Aménagement de chutes d'eau I et II. Géologie. Hydraulique.  
 Préparation pour : Travaux hydrauliques III Fondations

|  |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : ECONOMIE DES TRANSPORTS                            |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Jean-Pierre BAUMGARTNER, professeur titulaire |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 20  |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :                     |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| .. Génie civil.....  | 8ème     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

- A la fin du cours, l'étudiant devra être capable de préparer les décisions relatives :
- au programme de production,
  - au programme d'investissement,
  - à la politique des prix de vente, d'une entreprise ou d'un service public de transport.

CONTENU

- 1) Fonctions des coûts
- 2) Choix des investissements :
  - justification,
  - choix entre les variantes,
  - programmes.
- 3) Marché des transports et mécanisme des prix dans les transports :
  - prix de l'utilisation des infrastructures,
  - politique des prix des transporteurs soumis à la contrainte de l'équilibre budgétaire,
  - politique des prix des services publics.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra

DOCUMENTATION : fascicule photocopié + fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PLANIFICATION DES SYSTEMES ENERGIE I |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur       |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 15                            |          | Par semaine : cours 1    |                          |                                     | Exercices                           | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :       |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                 | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| ... GC.....                                  | ...7.e   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'analyser un système énergétique (par ex. au niveau d'un pays). Plus particulièrement, il pourra évaluer sa demande en énergie et les implications des choix de certaines stratégies d'offre et approvisionnement.

CONTENU

- Analyse d'un système énergie comportant des aspects socio-économiques et techniques.
- Analyse de la demande : identification des indicateurs qui génèrent la demande d'énergie, modèles de simulation. Etudes personnelles.
- Analyse de l'offre : Génération de stratégies alternatives pour satisfaire la demande de l'énergie. Choix des agents d'énergie primaire et des technologies de transformation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Feuilles de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse de systèmes, Economie de l'énergie

Préalable requis :

Préparation pour :



|   |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|---|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : PLANIFICATION DES SYSTEMES ENERGIE II |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Gérard SARLOS, professeur        |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 20                             |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :        |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)                                  | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| .GC.....                                      | .SE..    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS** : A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'appliquer des méthodes de dimensionnement à divers aménagements énergétiques, en particulier il aura acquis une méthodologie pour faire des choix sur les éléments qui les composent et apprécier quantitativement leur portée.

CONTENU

- Désagrégation d'un aménagement : Identification et interactions entre les éléments qui le composent. Coûts fixes, coûts variables, fonctions coûts.
- Définition d'un aménagement de référence : objectifs, critères, contraintes, études de sensibilité.
- Méthodes de calcul : mise en oeuvre sur ordinateur des méthodes de dimensionnement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Feuilles de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse de systèmes, Economie de l'énergie

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                                  |                          |                                     |                                     |                          |
|--|----------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : INFORMATIQUE DANS LA PLANIFICATION I         |          |                                  |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Philippe MATTENBERGER , chargé de cours |          |                                  |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 30                                    |          | Par semaine : cours <sup>2</sup> |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :               |          |                                  |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                           | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie civil.....                                     | 7 ..     | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Présenter les caractéristiques des outils informatiques qui peuvent intervenir dans le processus de conception, de planification et de réalisation d'un ouvrage ou d'un système technique. A la fin du cours, l'étudiant sera en mesure d'évaluer et d'utiliser de façon appropriée les moyens informatiques à sa disposition pour des activités de conception et de planification.

**CONTENU**

- Rappel sur les composants et les procédures d'utilisation d'un système informatique.
- Typologie des logiciels d'application utilisés en génie civil, au niveau de la conception et de la planification.
- Etude de cas sur l'utilisation de logiciels évolués (réseau de transport, gestion et ordonnancement de travaux, banques de données urbaines, conception assistée par ordinateur).
- Processus de choix et d'utilisation d'un programme, appréciation des coûts.
- Organisation d'un programme complexe et structures d'information.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Principes généraux présentés ex cathedra. Etude de cas, utilisation des moyens informatiques disponibles à l'Ecole.

**DOCUMENTATION** : Notes polycopiées, manuels de description et d'utilisation de modèles et de programmes.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

Préalable requis :

Préparation pour :

|  |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : INFORMATIQUE DANS LA PLANIFICATION II        |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Enseignant : Philippe MATTENBERGER , chargé de cours |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Heures total : 20                                    |          | Par semaine : cours      |                          | Exercices                           |                          | Pratiques 2              |
| Destinataires et contrôle des Études :               |          |                          |                          |                                     | Branches                 |                          |
| Sections (s)   | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                                     | 8....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Mettre en évidence les principaux aspects pratiques de l'utilisation de l'informatique dans les activités de l'ingénieur civil.

CONTENU

Traiter un problème de conception ou de planification d'un système technique en mettant en oeuvre des modèles informatiques appropriés. Évaluer les apports de l'utilisation de l'informatique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel ou de groupe, séminaire de présentation des modèles utilisés.

DOCUMENTATION : Références bibliographiques, documents descriptifs et manuels d'utilisateur et logiciels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

|   |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|---|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Titre : TRACE ET SECURITE ROUTIERE      |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Enseignant : Roland CROTTAZ, professeur |          |                          |                          |                                     |                          |                          |
| Heures total : 20                       |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                          | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                          |                          |                                     | Branches                 |                          |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques               | Pratiques                |
| Génie civil.....                        | .8..     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de prendre en compte les impératifs de l'environnement et de la sécurité du trafic lors de la recherche de tracés et du choix de solutions.

CONTENU

- Etude des pollutions phoniques, de l'air et de l'eau résultant du trafic; méthodes de protection.
- Etude des problèmes de perception du tracé et des caractéristiques de la route, coordination plan-profil en long, sécurité du trafic de jour et de nuit.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Séminaires complétés par des travaux pratiques sur le terrain.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Voies de circulation I et II

Préparation pour :

|  |                 |                              |                          |                                     |                                     |                          |
|--|-----------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Titre :</b> ECONOMIE HYDRAULIQUE              |                 |                              |                          |                                     |                                     |                          |
| <b>Enseignant :</b> Raymond LAFITTE , professeur |                 |                              |                          |                                     |                                     |                          |
| <b>Heures total :</b> 20                         |                 | <b>Par semaine :</b> cours 2 |                          |                                     | <b>Exercices</b>                    | <b>Pratiques</b>         |
| <b>Destinataires et contrôle des études :</b>    |                 |                              |                          |                                     | <b>Branches</b>                     |                          |
| <b>Sections (s)</b>                              | <b>Semestre</b> | <b>Oblig.</b>                | <b>Facult.</b>           | <b>Option</b>                       | <b>Théoriques</b>                   | <b>Pratiques</b>         |
| Géologie civile.....                             | ..8..           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....  | .....           | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

**OBJECTIFS**

Acquisition des connaissances relatives à la planification du développement des ressources en eau.

**CONTENU**

Importance de l'eau en tant que facteur de développement économique et de l'environnement.

Objet des projets de développement : couverture des besoins en eau potable, industrielle et agricole, production d'énergie, protection contre les crues, navigation, pisciculture, récréation; projets à buts multiples.

Evaluation des ressources en eau (eaux de surface et souterraine) : établissement des données et prévisions hydrologiques, notamment dans les pays en développement.

Qualité des eaux et leur amélioration, dessalement.

Evaluation quantitative et qualitative des besoins en eau selon les différents types d'aménagements; garantie de satisfaction.

Aspect économique de la formulation des projets : détermination des coûts et bénéfices des réalisations, critères d'évaluation (bénéfice actualisé, taux de rentabilité interne, délai de récupération), recherche de l'optimum économique.

Aspect social et non économique du développement des ressources en eau.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** ex cathedra. Projet en salle suivi par des assistants de construction.

**DOCUMENTATION :** fiches photocopées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis :** Hydrologie, Aménagements de chutes d'eau, Technologie énergétique.

**Préparation pour :** --

|   |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
|---|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Titre : Hydraulique fluviale            |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Enseignant : Walter H. GRAF, professeur |          |                          |                          |                                     |                                     |                          |
| Heures total : 20                       |          | Par semaine : cours 2    |                          | Exercices                           |                                     | Pratiques                |
| Destinataires et contrôle des études :  |          |                          |                          |                                     | Branches                            |                          |
| Sections (s)                            | Semestre | Oblig.                   | Facult.                  | Option                              | Théoriques                          | Pratiques                |
| Génie Civil.....                        | 8.....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| .....                                   | .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

OBJECTIFS

Introduction au domaine "Hydraulique fluviale"

CONTENU

- Introduction : Erosion, transport, déposition - Importance du problème - Courbes : hauteur/débit/débit solide - Détermination du  $Q_s$ .
- Critères d'affouillement : Vitesse critique - Force tractrice critique - Mécanisme de soulèvement - Répartition des forces tangentielles critiques - Lits stables.
- Transport par charriage sur le fond : Equations du type Du Boys - Equations du type Schoklitsch - Equations du charriage d'Einstein - Saltation.
- Transport en suspension : Etudes antérieures - Le modèle diffusion et dispersion (la répartition verticale et longitudinale des matériaux en suspension).
- Transport total : Détermination indirecte (la fonction de charriage d'Einstein, etc.), Détermination directe (la méthode de Laursen, etc.) - Exemple de calcul - Effets hydrologiques.
- Notion de régime : Canaux en régime (travaux de Kennedy, Lacey, Blench) - Rivières en régime (équations de calcul, méandres, profils en long).
- Formes des fonds : Recherches expérimentales - Etudes théoriques - Résistance à l'écoulement (pertes de charge).
- Canaux en sols cohésifs : Sols cohésifs - Critères d'affouillement (Etudes en canaux vitrés et in situ) - Phénomènes de sédimentation et floculation - Problèmes de transport.
- Appareils de mesure : Mesures du charriage - Mesures des matériaux en suspension - Mesure du transport total.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec des discussions sur la documentation.

DOCUMENTATION : Livre "Hydraulics of Sediment Transport" (par W.H. Graf, McGraw Hill)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydraulique I et II, Hydrologie

Préparation pour :