MASTÈRE HYDRAULIQUE

RÉSUMÉ DE LA FORMATION

Type de diplôme : Mastère spécialisé
Domaine ministériel : Sciences, Ingénierie et Technologies

PLUS D'INFOS

Niveau d'étude : BAC +6

Public concerné
* Formation initiale

Nature de la formation : Diplôme

Organisation de la formation

· Semestre 1 - Mastère-DHET MFH

Responsable(s)
CASSAN LUDOVIC

· UE SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET JURIDIQUES

· Matière Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

Objectifs

Donner aux futurs ingénieurs les notions et les outils leur permettant d'être opérationnels dans la conduite de projets, ici appliqués à l'ingénierie hydraulique

Description

- « Maître d'oeuvre, d'ouvrage & entreprise »

Rôle de chaque intervenant. Dossiers réglementaires : dossier d'autorisation, nomenclature loi sur l'eau, relation avec les services de l'Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Calendrier d'opération.

- « Les missions normalisées du maître d'oeuvre »

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- « Consultation des entreprises »

Constitution des pièces techniques pour consultation (CCTP, BP, DQE). Présentation des référentiels techniques (Eurocodes, fascicules, normes, GTR).

Volume horaire
11.25 h

Responsable(s)
LAUVERGNIER FRANCOIS

Toutes les informations données sur cette page sont indicatives et n'ont pas de valeur contractuelle

· Matière Controverses dans un monde en transition (MF2E)

Objectifs

Aider à appréhender et à communiquer vis-à-vis des sujets de société et des controverses

Description

Séance 1 : « définition du sujet »

Définition le sujet et du rendu-final. Travail en autonomie des étudiants en vue du rendu final. Rendez-vous ponctuels pour interagir avec l'équipe référente possibles.

Séance 2 : « recherche documentaire » (Isabelle Perez, biblioN7)

Quels outils les étudiants ont-ils utilisé pour se documenter sur le sujet retenu, comment ? quel recul par rapport aux documents trouvés ? D'où émanent-ils ? Sont-ils dignes de confiance ?

Séances 3 et 4 : « la controverse » (François Purseigle, Antoine Doré, Geneviève Nguyen, ENSAT)

Qu'est-ce qu'un sujet « controversé » ? comment les controverses articulant sciences / technologies / société / innovation naissent-elles ? notions d'incertitude, de trajectoire d'une controverse. Elargissement possible vers des considérations économiques / développement durable, etc.

Séance 5 : « témoignages d'ingénieurs en fonction confrontés à la problématique étudiée » (intervenants extérieurs)

Témoignages et échanges organisés par les étudiants.

Responsable(s)
DURU PAUL

· Matière Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

Objectifs

Donner aux futurs ingénieurs les notions et les outils leur permettant d'être opérationnels dans la conduite de projets, ici appliqués à l'ingénierie hydraulique

Description

- « Maître d'oeuvre, d'ouvrage & entreprise »

Rôle de chaque intervenant. Dossiers réglementaires : dossier d'autorisation, nomenclature loi sur l'eau, relation avec les services de l'Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Calendrier d'opération.

- « Les missions normalisées du maître d'oeuvre »

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- « Consultation des entreprises »

Constitution des pièces techniques pour consultation (CCTP, BP, DQE). Présentation des référentiels techniques (Eurocodes, fascicules, normes, GTR).

Volume horaire
11.25 h

Responsable(s)
LAUVERGNIER FRANCOIS

· UE HYDROLOGIE

· Matière Hydrologie approfondie, bassin versant et mileu urbain (HABAMU)

Objectifs

Ce cours d'hydrologie générale pour l'ingénieur a pour objectifs l'étude des aspects physiques de l'hydrologie, et la familiarisation avec une large gamme de méthodes d'analyses en hydrologie appliquée. Former des ingénieurs à même d'aborder l'hydrologie urbaine, l'assainissement, de gérer au mieux les eaux pluviales et/ou usées

Description

Ce cours généraliste est organisé autour des aspects physiques du cycle de l'eau en hydrologie de surface : bilan énergétique et radiatif d'une surface, évapotranspiration, précipitation, infiltration, ruissellement, écoulement en rivières, en bassins, en réseaux hydrographiques. Voici quelques un des thèmes abordés en cours et en bureau d'étude :

* évaporation de nappes d'eau
* caractéristiques morphologiques et topographiques des bassins versants et des réseaux hydrographiques
* modélisation hydrologique
* relations pluie-débit

La deuxième partie du module est consacré au cycle de l'eau en milieu urbain traite successivement de l'assainissement et de la modélisation du transfert des eaux pluviales du bassin versant à l'exutoire. L'étude des schémas d'assainissement fait une large part aux techniques modernes. Les principales approches de la modélisation des divers processus urbains communément identifiés font l'objet des dernières conférences. Exemples de thèmes abordés en cours et en bureau d'étude : Origine, enjeux et perspectives de l'assainissement urbain ; Techniques alternatives ; Méthodes de dimensionnement d'un réseau d'eaux assainissement Méthodes de dimensionnement des bassins de retenus

Volume horaire
35

Responsable(s)
ROUX Helene
Helene.Roux@imft.fr
Tel. 2840

CASSAN Ludovic
Ludovic.Cassan@imft.fr
Tel. 2971

ROUX HÉLÈNE

· Matière Hydrologie Statistique (HSTA)

Objectifs

Approfondir les compétences en hydrologie à l'aide d'approches statistiques et probabilistes, par exemple analyse et modélisation statistique des processus pluies-débits, avec des méthodes de traitement de données spatio-temporelles adaptées aux problèmes de l'hydrologie.

Description

* Analyse statistique univariée et ajustements de lois de probabilité Variables extrêmes (crues annuelles), crues de projet / évènements rares (loi de Poisson).
* Analyse statistique multivariée, estimation Bayesienne, régression multiple, corrélation multiple, et analyse en composantes principales (ACP) : applications à la critique, reconstitution, et/ou cartographie de données hydrologiques.

* Analyse statistique de séries chronologiques provenant de réseaux de mesures hydrométéorologiques et hydrogéologiques.
* Fonctions de corrélation temporelles (délais) .Identification statistique de la relation pluies-débits (P(t)==>(Qt)).
* Estimation géostatistique à l'aide de la théorie des variables régionalisées et/ou modélisation de variables hydrologiques temporelles traitées comme des processus aléatoires (au choix) : étude de cas qui peut varier selon les années).

Responsable(s)

ABABOU Rachid
Rachid.Ababou@enseeiht.fr
Tel. 2845

ABABOU RACHID

Bibliographie

OUVRAGES D'HYDROLOGIE STATISTIQUE

* BOX, G.E.P. & G.M. JENKINS. 1976. Time Series Analysis, Forecasting, and Control. Revised Edition. San Francisco, CA: Holden-Day Publishers.
* BRAS R., I.RODRIGUEZ-ITURBE : Random Functions in Hydrology, Dover, New York.
* CHOW V.T., MAIDMENT D.R., MAYS L.W. Applied Hydrology. Mc Graw-Hill International Editions, Civil Engineering Series, 572 pp.,1988.
* DELLEUR:…
* GELHAR L.W. Stochastic Subsurface Hydrology. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 390 pp., 1993.
* REMENIERAS G., 1965 & 1976 : Hydrologie de l'ingénieur. Eyrolles (Collection EDF-DER), 456pp., 1976.
* YEVJEVICH:…

OUVRAGES DE GEOSTATISTIQUE

* ISAAKS, E. H., R. M. SRIVASTAVA. 1989. An Introduction to Applied Geostatistics. Oxford: Oxford University Press: 561pp.
* GSLIB : Geostatistical Library (….)
* JOURNEL, A. G., C. J. HUIJBREGTS. 1978. Mining Geostatistics. New York: Academic Press: 600pp.
* MARSILY, de , G., 1986. Quantitative Hydrogeology (Groundwater Hydrology for Engineers). Academic Press. New York. 440 pp.

OUVRAGES PROBABILITÉ-STATISTIQUE

* BAIN L.J. Statistical Analysis of Reliability and Life-Testing Models (Theory and Methods). Marcel Dekker Inc. New-York and Basel. 19xx.
* BASS J.: Eléments de calcul des proba…
* BLANC-LAPIERRE : (Théorie des focntions aléatoires)…
* CHEENEY, R.F. 1983. Statistical Methods in Geology. George Allen & Unwin. London.
* CAUTROT B., et al.: Les méthodes de prévision. PUF "Que Sais-Je?".
* FELLER W.: An introduction to probability theory and applications.
* GASQUET C., P.WITOMSKI, 1990, Analyse de Fourier et Applications (filtrage, calcul numérique, ondelettes), Masson, Paris, 354 pp
* JENKINS G.M., WATTS D.G., 1968. Spectral analysis ant its applications. Holden Day. 525 p.
* KENDALL M.G., A. STUART A., (1977), "The Advanced Theory of Statistics", Vol. 1, Distribution Theory, MacMillan, New York, 472 pp.
* KENDALL M.G. …(1977), "The Advanced Theory of Statistics", Vol. 2,…
* KENKEL, J.L. Introductory Statistics for Management and Economics. 2nd Edition. Boston, Massachusetts, Duxbury Press. 1984.
* LOÈVE M., (1963,1978), Probability Theory, Vol. II; Springer-Verlag, 1978.
* MAX J., 1980. Méthodes et techniques de traitement du signal et applications aux mesures physiques, Masson Paris, 379 p. (2 vols.) …
* MONIN A.S., YAGLOM A.M., (1965), Statistical Fluid Mechanics: Mechanics of Turbulence (Volume 2), Ed. J. L. Lumley, The MIT Press, Cambridge, Mass. (874 pp). [Contient un exposé détaillé de la théorie des fonctions aléatoires…].
* PAPOULIS A., 1965 : Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. Mc Graw-Hill Book Company, New York. 1965.
* PAPOULIS A., et al. (idem - nouvelle édition augmentée)…
* PRIESTLEY M.B.1981. Spectral analysis and time series. Acad. Press, 890p.
* PRIESTLEY M.B., 1988. Non-linear and non-stationnary time series analysis. Academic Press, 237 p.
* TASSI Ph., 1989 : Méthodes statistiques, Economica.
* VANMARCKE, E. 1983. Random Fields: Analysis and Synthesis. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology Press: 382pp.
* VENTSEL H., 1973 : Théorie des probabilités. Editions Mir, Moscou. [French translation, from Russian, by A. Sokova, MIR, Moscow, USSR]
* YAGLOM, A. M. 1962. Stationary Random Functions. R. A. Silverman, trans. & ed. New York: Dover: 235pp.

ARTICLES & RECHERCHES

* ABABOU R., A.C. BAGTZOGLOU, E.F. WOOD, On the Condition Number of Covariance Matrices Arising in Kriging, Estimation, and Simulation of Random Fields. Math. Geol., Vol.26, No.1, pp. 99-133, 1994.
* ABABOU R., L.W. GELHAR, Self-Similar Randomness and Spectral Conditioning : Analysis of Scale Effects in Subsurface Hydrology, Chapter XIV in *Dynamics of Fluids in Hierarchical Porous Media*,

J. Cushman editor, Academic Press, New York, pp. 393-428, 1990.

* DELHOMME, J. P. 1979. Spatial variability and uncertainty in groundwater flow parameters: a geostatistical approach. Water Resou.Res. 15(2):269-280.
* FREEZE, R.A., A stochastic-conceptual analysis of one-dimensional groundwater flow in nonuniform homogeneous media, Water Resour. Res., 11, 725-741, 1975.
* GELHAR L. W., (1986), "Stochastic Subsurface Hydrology (from Theory to Applications)", Water. Res. Res., 22(99), 135-145 pp.
* LABAT D., R. ABABOU, A. MANGIN, 1999 : Linear and Nonlinear Models Accuracy in Karstic Springflow Prediction at Different Time Scales. SERRA - Stochastic Environmental Research & Risk Assessment, 13(1999):337-364, Springer-Verlag.
* LABAT, R. ABABOU, A. MANGIN, 2000: Rainfall-runoff relations for karstic springs – Part I : Convolution and spectral analyses. Journal of Hydrology, 238, Issues 3-4, 5 Dec.2000, pp.123-148.
* SHINOZUKA M., C. M. JAN, (1972), "Digital Simulation of Random Processes and its Applications". J. Sound Vib., 25 (1), p. 111.

ENCYCLOPEDIES, GUIDES, HANDBOOKS

* CEMAGREF (O.Gilard, P.Givone, G.Oberlin, N.Gendreau et al.) : Guide pratique de la méthode « inondabilité ». Agence de l'Eau Rhône- Méditerranée-Corse, 1998.
* CHOCAT B., Encyclopédie de l'Hydrologie Urbaine. Coordonnateur B.Chocat. Ed. Lavoisier, Collection Tec et Doc.
* MIQUEL J. : Guide pratique d'estimation des probabilités de crues. Eyrolles (EDF-DER), 1984, 160 pp.
* OMM : Guide de l'OMM (…)
* PRESS W.H., B.P. FLANNERY, S.A. TENKOLSKY, W.T. VETTERLONG, 1986 (& 1990), Numerical Recipes : The Art of Scientific Computing. Cambridge Univ. Press. [with programs in Fortran, Pascal, or C].

· Matière Hydrologie des Transferts (HTRA)

Pré-requis nécessaires

Aucun

Compétences visées

Apprentissage par projet.

Description

Plan du cours :

• Écoulements en milieux poreux

- Monophasiques

- Multiphasiques

• Transferts de masse en milieux poreux

- Approches équilibre local

- Approches non équilibre local

• Projet

Responsable(s)
DEBENEST GERALD

· Matière Hydrologie Statistique (HSTA)

Objectifs

Approfondir les compétences en hydrologie à l'aide d'approches statistiques et probabilistes, par exemple analyse et modélisation statistique des processus pluies-débits, avec des méthodes de traitement de données spatio-temporelles adaptées aux problèmes de l'hydrologie.

Description

* Analyse statistique univariée et ajustements de lois de probabilité Variables extrêmes (crues annuelles), crues de projet / évènements rares (loi de Poisson).
* Analyse statistique multivariée, estimation Bayesienne, régression multiple, corrélation multiple, et analyse en composantes principales (ACP) : applications à la critique, reconstitution, et/ou cartographie de données hydrologiques.
* Analyse statistique de séries chronologiques provenant de réseaux de mesures hydrométéorologiques et hydrogéologiques.
* Fonctions de corrélation temporelles (délais) .Identification statistique de la relation pluies-débits (P(t)==>(Qt)).
* Estimation géostatistique à l'aide de la théorie des variables régionalisées et/ou modélisation de variables hydrologiques temporelles traitées comme des processus aléatoires (au choix) : étude de cas qui peut varier selon les années).

Responsable(s)
ABABOU Rachid
Rachid.Ababou@enseeiht.fr
Tel. 2845

ABABOU RACHID

Bibliographie

OUVRAGES D'HYDROLOGIE STATISTIQUE

* BOX, G.E.P. & G.M. JENKINS. 1976. Time Series Analysis, Forecasting, and Control. Revised Edition. San Francisco, CA: Holden-Day Publishers.
* BRAS R., I.RODRIGUEZ-ITURBE : Random Functions in Hydrology, Dover, New York.
* CHOW V.T., MAIDMENT D.R., MAYS L.W. Applied Hydrology. Mc Graw-Hill International Editions, Civil Engineering Series, 572 pp.,1988.
* DELLEUR:…
* GELHAR L.W. Stochastic Subsurface Hydrology. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 390 pp., 1993.
* REMENIERAS G., 1965 & 1976 : Hydrologie de l'ingénieur. Eyrolles (Collection EDF-DER), 456pp., 1976.
* YEVJEVICH:…

OUVRAGES DE GEOSTATISTIQUE

* ISAAKS, E. H., R. M. SRIVASTAVA. 1989. An Introduction to Applied Geostatistics. Oxford: Oxford University Press: 561pp.
* GSLIB : Geostatistical Library (….)
* JOURNEL, A. G., C. J. HUIJBREGTS. 1978. Mining Geostatistics. New York: Academic Press: 600pp.
* MARSILY, de , G., 1986. Quantitative Hydrogeology (Groundwater Hydrology for Engineers). Academic Press. New York. 440 pp.

OUVRAGES PROBABILITÉ-STATISTIQUE

* BAIN L.J. Statistical Analysis of Reliability and Life-Testing Models (Theory and Methods). Marcel Dekker Inc. New-York and Basel. 19xx.
* BASS J.: Eléments de calcul des proba…
* BLANC-LAPIERRE : (Théorie des focntions aléatoires)…
* CHEENEY, R.F. 1983. Statistical Methods in Geology. George Allen & Unwin. London.
* CAUTROT B., et al.: Les méthodes de prévision. PUF "Que Sais-Je?".
* FELLER W.: An introduction to probability theory and applications.
* GASQUET C., P.WITOMSKI, 1990, Analyse de Fourier et Applications (filtrage, calcul numérique, ondelettes), Masson, Paris, 354 pp
* JENKINS G.M., WATTS D.G., 1968. Spectral analysis ant its applications. Holden Day. 525 p.
* KENDALL M.G., A. STUART A., (1977), "The Advanced Theory of Statistics", Vol. 1, Distribution Theory, MacMillan, New York, 472 pp.

* KENDALL M.G. …(1977), "The Advanced Theory of Statistics", Vol. 2,…
* KENKEL, J.L. Introductory Statistics for Management and Economics. 2nd Edition. Boston, Massachusetts, Duxbury Press. 1984.
* LOÈVE M., (1963,1978), Probability Theory, Vol. II; Springer-Verlag, 1978.
* MAX J., 1980. Méthodes et techniques de traitement du signal et applications aux mesures physiques, Masson Paris, 379 p. (2 vols.) …
* MONIN A.S., YAGLOM A.M., (1965), Statistical Fluid Mechanics: Mechanics of Turbulence (Volume 2), Ed. J. L. Lumley, The MIT Press, Cambridge, Mass. (874 pp). [Contient un exposé détaillé de la théorie des fonctions aléatoires…].
* PAPOULIS A., 1965 : Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. Mc Graw-Hill Book Company, New York. 1965.
* PAPOULIS A., et al. (idem - nouvelle édition augmentée)…
* PRIESTLEY M.B.1981. Spectral analysis and time series. Acad. Press, 890p.
* PRIESTLEY M.B., 1988. Non-linear and non-stationnary time series analysis. Academic Press, 237 p.
* TASSI Ph., 1989 : Méthodes statistiques, Economica.
* VANMARCKE, E. 1983. Random Fields: Analysis and Synthesis. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology Press: 382pp.
* VENTSEL H., 1973 : Théorie des probabilités. Editions Mir, Moscou. [French translation, from Russian, by A. Sokova, MIR, Moscow, USSR]
* YAGLOM, A. M. 1962. Stationary Random Functions. R. A. Silverman, trans. & ed. New York: Dover: 235pp.

ARTICLES & RECHERCHES

* ABABOU R., A.C. BAGTZOGLOU, E.F. WOOD, On the Condition Number of Covariance Matrices Arising in Kriging, Estimation, and Simulation of Random Fields. Math. Geol., Vol.26, No.1, pp. 99-133, 1994.
* ABABOU R., L.W. GELHAR, Self-Similar Randomness and Spectral Conditioning : Analysis of Scale Effects in Subsurface Hydrology, Chapter XIV in *Dynamics of Fluids in Hierarchical Porous Media*,

J. Cushman editor, Academic Press, New York, pp. 393-428, 1990.

* DELHOMME, J. P. 1979. Spatial variability and uncertainty in groundwater flow parameters: a geostatistical approach. Water Resou.Res. 15(2):269-280.
* FREEZE, R.A., A stochastic-conceptual analysis of one-dimensional groundwater flow in nonuniform homogeneous media, Water Resour. Res., 11, 725-741, 1975.
* GELHAR L. W., (1986), "Stochastic Subsurface Hydrology (from Theory to Applications)", Water. Res. Res., 22(99), 135-145 pp.
* LABAT D., R. ABABOU, A. MANGIN, 1999 : Linear and Nonlinear Models Accuracy in Karstic Springflow Prediction at Different Time Scales. SERRA - Stochastic Environmental Research & Risk Assessment, 13(1999):337-364, Springer-Verlag.
* LABAT, R. ABABOU, A. MANGIN, 2000: Rainfall-runoff relations for karstic springs – Part I : Convolution and spectral analyses. Journal of Hydrology, 238, Issues 3-4, 5 Dec.2000, pp.123-148.
* SHINOZUKA M., C. M. JAN, (1972), "Digital Simulation of Random Processes and its Applications". J. Sound Vib., 25 (1), p. 111.

ENCYCLOPEDIES, GUIDES, HANDBOOKS

* CEMAGREF (O.Gilard, P.Givone, G.Oberlin, N.Gendreau et al.) : Guide pratique de la méthode « inondabilité ». Agence de l'Eau Rhône- Méditerranée-Corse, 1998.
* CHOCAT B., Encyclopédie de l'Hydrologie Urbaine. Coordonnateur B.Chocat. Ed. Lavoisier, Collection Tec et Doc.
* MIQUEL J. : Guide pratique d'estimation des probabilités de crues. Eyrolles (EDF-DER), 1984, 160 pp.
* OMM : Guide de l'OMM (…)
* PRESS W.H., B.P. FLANNERY, S.A. TENKOLSKY, W.T. VETTERLONG, 1986 (& 1990), Numerical Recipes : The Art of Scientific Computing. Cambridge Univ. Press. [with programs in Fortran, Pascal, or C].

· Matière Hydrologie des Transferts (HTRA)

Pré-requis nécessaires

Aucun

Compétences visées

Apprentissage par projet.

Description

Plan du cours :

• Écoulements en milieux poreux

- Monophasiques

- Multiphasiques

• Transferts de masse en milieux poreux

- Approches équilibre local

- Approches non équilibre local

• Projet

Responsable(s)
DEBENEST GERALD

· Matière Hydrologie Approfondie : Bassin versant et Mil. Urb.(HABAMU)

Objectifs

Étude de la façon dont l'eau s'écoule en surface et en subsurface, ainsi que de la manière dont l'activité humaine peut influencer les conditions d'écoulement

Compétences visées

- Distinguer les processus de contrôle d'un système donné :

* Bassins versants
* Système de distribution
* Système de drainage urbain

- Formaliser cette compréhension en un système de relation mathématique qui fournit une prédiction vérifiable du système

- Utiliser ce modèle pour des prévisions opérationnelles utiles à la conception des structures, à la gestion et à la prise de décision

Description

- Présentation du "grand" cycle de l'eau (hydrologie des bassins versants)

* Interception
* Fonte des neiges
* Évapotranspiration
* Infiltration
* Réponse hydrologique
* Ruissellement de surface et chemins de l'eau

- Présentation du "petit" cycle de l'eau (systèmes urbains)

- Questions relatives à la collecte et à l'analyse des données

- Mise en œuvre d'un modèle hydrologique

- Apprentissage basé sur la théorie et les exercices

Responsable(s)
ROUX Helene
Helene.Roux@imft.fr
Tel. 2840

CASSAN Ludovic
Ludovic.Cassan@imft.fr
Tel. 2971

ROUX HÉLÈNE

Méthode d'enseignement
Hybride

Langue d'enseignement
Français

· UE INGENIERIE DE L'AMENAGEMENT

· Matière Mécanique des sols (MSOL)

Pré-requis nécessaires

Les bases de la mécanique des milieux continus.

Objectifs

Obtenir les notions de base en mécanique des sols afin d'être en mesure de dialoguer avec des géotechniciens

Compétences visées

Qu'est ce qu'un sol ?

- classification des sols

-l'eau dans le sol

- résistance des sols

- reconnaissance au labo et in-situ

Description

Plan du cours :

* Intro + Les constituants du sols
* Prélèvement et identification des sols
* Contraintes et déformations
* Tassement et consolidation
* Éléments de géotechnique routière
* Cisaillement et rupture
* Stabilité des pentes
* Les digues fluviales

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
LAHEURTE PHILIPPE

· Matière Ingénierie des ouvrages hydrauliques (INGO)

Objectifs

Montrer comment utiliser les acquis des 3 années pour la conception et la réalisation d'aménagements hydrauliques et hydroélectriques

Description

L'hydrologie d'un aménagement, les ouvrages de prise d'eau, d'amenée et de restitution, les turbines et la puissance disponible, les impacts environnementaux et leurs mesures de réduction. Réglementation à appliquer.

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
DUMOND LIONEL

· Matière Impacts des Aménagements Industriels (IMPA)

Objectifs

Ce module environnement a pour but de sensibiliser les élèves ingénieurs à la prise en compte de la protection de l'environnement au cours de leur future activité professionnelle.

Description

1/ Aménagements hydrauliques - les études d'impact sur l'environnement - l'aménagement doux des cours d'eau - l'eau milieu vivant

2/ Environnement et entreprise - les plans environnement-entreprise - les déchets classiques et industriels

3/ La pollution de l'air et des sols

Volume horaire
8,75

Responsable(s)
BREBION JEROME

· Matière Risques et Prévention (RISP)

Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux notions de risques dans les contextes industriels et environnementaux. Présentation des méthodes d'analyse.

Description

Sensibiliser les étudiants aux notions de risques dans les contextes industriels et environnementaux. Présentation des méthodes d'analyse.

Volume horaire
8,75

Responsable(s)
CODRON PATRICK

· UE INGENIERIE ET TRAITEMENT DES EAUX

· Matière Traitement des eaux

Objectifs

Par une approche de génie des procédés, faire connaître les techniques de traitement classiques dans la production de l’eau potable, traitement des eaux usées et des boues, puis étude des opérations unitaires de traitement liquide/solide

Description

- Traitement de l'eau potable :

* Traitements classiques : coagulation-floculation, décantation, filtration, désinfection... ;
* Dessalement des eaux saumâtres et des eaux de mer Nouveaux traitements :
* procédés membranaires, nitrification, dénitrification.
* Dimensionnement des opérations unitaires : filtration, filtration membranaire, chromatographie et décantation/centrifugation

- Assainissement :

* Implantation des stations, caractérisation des effluents urbains;
* Prétraitements : stockage, dégrillage, tamisage ;
* Traitements primaires ;
* Traitement secondaire.

- Traitement et valorisation des boues :

* Épaississement ;
* Digestion aérobie et anaérobie des boues ;
* déshydratation.

Volume horaire
17,5 h

Bibliographie

Société Degrémont (éd.) ; (Lyonnaise des eaux), Mémento Technique de l'Eau, 9ème édition, RueilMalmaison, 1989.

L'assainissement des agglomérations : Techniques d'épuration actuelles et évolutions, Etude InterAgences N° 27

· Matière Valorisation des effluents (VALO)

Objectifs

La gestion de nos déchets constitue un élément clé de l'économie circulaire et plus généralement du développement durable, et répond à de forts enjeux environnementaux et économiques. En fonction des déchets et du contexte considéré, leur gestion englobe la réutilisation, le recyclage, la valorisation et l'élimination. Cependant, chacune de ces filières pose des problèmes de différents ordres : réglementaires, environnementaux, sanitaires, agronomiques et techniques.

Description

La notion de déchet évolue avec le temps et les législations européennes. Plus qu'une problématique du déchet, c'est une politique du déchet qui fait et défait cette notion du déchet. Les différentes filières de recyclage/valorisation sont décrites pour le papier, le verre, les ordures ménagères, les déchets verts, les déchets agricoles, etc., depuis la collecte, le procédé, jusqu'aux valorisations matière, agronomique et énergétique. Un focus est réalisé sur le compostage et la méthanisation. Tout cela est présenté en cours et en TD, par des conférences d'intervenants extérieurs (C. Charenton et C. Couturier) et illustré par une visite sur plateforme de compostage et méthanisation de Ginestous.

Le fonctionnement des stations d'épuration, les intérêts et les limites des boues de stations d'épuration sont traités en cours et en TD : l'origine et la qualité des produits, les facteurs limitants la valorisation (micropolluants et risque sanitaire), plan d'épandage et bases de calcul de la dose optimale à apporter au champ, suivant la culture et toutes les contraintes rencontrées au cours des différentes étapes de l'élaboration d'un plan d'épandage. Une étude de cas est menée en TD : les étudiants doivent remobiliser leurs connaissances à travers des questions pratiques auxquelles ils auront à répondre dans l'élaboration d'une étude préliminaire à un plan d'épandage.

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
BARRET MAIALEN

· Matière Impacts industriels et développement durable

Objectifs

Identifier les origines des impacts environnementaux, en particulier ceux d'origine industrielles et comprendre quels en sont les conséquences afin de définir la meilleure stratégie et politique de développement industriel. Le but étant de réduire au maximum leur impact tout en évitant le problème de décroissance.

Description

Après une introduction aux différentes problématiques, les étudiants travailleront sur des thèmes liés à la pollution industrielle et agricole afin d'animer un débat avec des intervenants extérieurs, spécialistes dans les domaines présentés.

Exemple de thèmes abordés :

- Retours au sol de boues urbaines : sous quelles conditions ?

- Reuse (réutilisation des eaux usées à des fins agronomiques, industrielles…) : quels risques pour la santé et l'environnement ?

-Viabilité a long terme des produits biosourcés : impact pour l'environnement

- Energie verte vs énergie fossile, quel bilan carbone ?

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
PONTALIER PIERRE YVES

· UE HYDRAULIQUE ET MODELISATION

· Matière Hydraulique

Objectifs

L'étude des écoulements en charge et à surface libre représente la grande majorité des problèmes d'ingénierie hydraulique. Ce module présente les concepts de base des écoulements unidirectionnels (approche filaire) en régime permanent ou transitoire. L'utilisation de codes de calculs permet une approche plus réaliste des situations industrielles et des écoulements en rivière.

Écoulement en charge : Présenter les bases de l'hydraulique appliquée aux écoulements en conduites en charge et aux calculs de réseaux sous pression.

Écoulement à surface libre : Former des ingénieurs capables d'aborder des problèmes d'hydraulique fluviale, de réseaux d'irrigation, de réseaux d'assainissement, …

Description

Définition de l'écoulement en charge. Théorème de Bernoulli. Notions de pertes de charge linéaires et singulières. Formules classiques de calcul des pertes de charge. Réseaux de conduites. Utilisation d'un code de calcul pour les écoulements en conduites (logiciel EPANET).

Caractéristiques des écoulements à surface libre : profils de vitesse, frottement au fond, coefficient de Strickler. Écoulements uniformes, définitions : hauteurs de référence (normale et critique), nombre de Froude, régimes (fluvial ou torrentiel). Écoulements permanents variés (remous, ressaut), applications à travers des exemples : modélisation d'un écoulement naturel, calage d'une ligne d'eau sur la base de cas concrets. Fonctionnement et dimensionnement d'ouvrages hydrauliques. Présentation des écoulements non permanents (équation de Barré de Saint Venant, modèles de crues).

Volume horaire
45,5

Responsable(s)
ROUX HÉLÈNE
CASSAN LUDOVIC

· Matière Hydrodynamique1D/2D

Responsable(s)
ROUX HELENE
CASSAN LUDOVIC

· Matière Méthodes mathématiques et numériques pour l'hydraulique

Objectifs

Initiation et prise en main du logiciel Matlab : matrices et tableaux, algèbre linéaire, solveurs d'EDO, régression non linéaire, fonctions, graphiques et animations 2D/3D...

Compétences visées

I. Contenu, structure et mode d'emploi du logiciel Matlab. Utilisation de l'aide Matlab. Manipulations élémentaires de fichiers, variables, tableaux. Création et édition de scripts-M.

II. Graphes : fonction plot, graphes 2D.

III. Programmation et fonctions matlab.

IV. Systèmes Différentiels Ordinaires : solveurs matlab.

V. Projet.

Responsable(s)
ABABOU RACHID

· Matière Mécanique des Fluides

Description

Cinématique des milieux continus : variables de Lagrange et d'Euler, trajectoire, ligne d'émission, ligne de courant, les tenseurs de la cinématique des milieux continus (tenseur des gradients de déformation, tenseur des déformations, tenseur des déformations linéarisé, tenseur des vitesses de déformation). Dérivée particulaire (scalaire, élément d'arc, élément de volume, intégrales de volume et de surface).

Les lois de conservation et tenseur des contraintes : conservation de la masse, hypothèse de Cauchy, conservation de la quantité de mouvement, conservation de l'énergie (1er et 2me principes de la thermodynamique), équations du mouvement et de l'équilibre, inégalité de Clausius-Duhem. Etude du tenseur des contraintes, déviateur, pression, cercles de Mohr.

Mécanique des fluides : loi de comportement fluides newtoniens, équations de Navier-Stokes, solutions écoulement simples (Poiseuille, Couette), étude du palier hydraulique, fonction de courant, force de Stokes, écoulement potentiel, force de Magnus.

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
TORDJEMAN PHILIPPE

· Matière Informatique appliquée, systèmes outils architecture

Objectifs

Présenter les ressources informatiques disponibles à l'ENSEEIHT tout en effectuant une mise à niveau des étudiants sur la maîtrise des outils et la compréhension de leur fonctionnement.

Description

1/ Présentation des outils de bureautique (traitement de texte et tableur).

2/ Introduction à l'architecture des ordinateurs.

3/ Notions et propriétés d'un système d'exploitation.

4/ Initiation à Unix : système de fichiers, principales commandes, shells.

5/ Du programme au processus (langages interprétés, langages compilés, compilateurs, édition de liens, exécution).

Volume horaire
5,25

Responsable(s)
STOUKOV ALEXEI

· UE HYDRAULIQUE ET SEDIMENT

· Matière Hydrologie Souterraine

Objectifs

Ce cours a pour objectif de présenter une approche quantitative des circulations d'eaux souterraines (eau dans le sol, nappes phréatiques et confinées), e.g. pour étudier les problèmes liés à l'exploitation des ressources en eaux souterraines (protection et interactions de puits de pompage, drainage agricole, etc). On s'intéresse aussi aux couplages surface/subsurface (évaporation-infiltration-ruissellement, interactions nappe-rivière, plaines 'inondation), et aux processus côtiers (intrusion saline, effet des marées sur les nappes côtières).

Description

A partir de la notion de milieux poreux et de la loi de Darcy, on développe:

* les équations 3D d'écoulements saturés de nappes souterraines (confinées ou non).
* -les équations d'écoulements plans de nappes (confinées ou non): approximation verticalement hydrostatique dans la nappe, les écoulements non saturés étant négligés au-dessus de la surface libre (si elle existe).
* les équations d'écoulements en sols non saturés (air/eau), les propriétés hydrodynamiques non linéaires des milieux non saturés (et leurs mesures en labo ou in situ), et la théorie de l'infiltration verticale. A partir de ces bases, on développe des équations et des analyses spécifiques adaptées aux situations traitées, par exemple: prise en compte des effets de densité (intrusion saline); conditions cinématique et dynamique aux interfaces hydrologiques (surface libre de nappe phréatique, interface eau douce / eau salée); drainance à travers les couches semi-perméables; puits de pompage isolé ou groupe de puits; évaporation-infiltration dans un sol multicouche (conditions aux interfaces matérielles); etc.
* On se penche ensuite sur 1 ou 2 études de cas, traitées analytiquement et numériquement. Ces études de cas incluent (selon les années):

* Intrusion saline en nappe côtière: calcul du coin salé et analyse de sensibilité;
* Infiltration/ruissellement, formation de flaques, nappes perchées, sols multicouches;

* Puits de pompage: tests de pompage pour identifier les propriétés d'un aquifère;
* Phénomènes d'oscillations dans une nappe côtière (effets des marées et de la houle)

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
ABABOU RACHID

Bibliographie

Quantitative Hydrogeology - Auteur : G. de Marsily - Editeur : Academic Press , 1986

Physique du sol - Auteur : A. Musy et M. Soutter , 1991

Dynamics of Fluids in Porous Media - Auteur : J. Bear - Editeur : Dover Publications , 1988

· Matière Systèmes d'Information Géographique (SIG)

Objectifs

Ces cours et travaux dirigés ont pour objectif d'initier les étudiants aux principes des Systèmes d'Information Géographique et à leur utilisation.

Description

Cours : "Introduction aux SIG"

Ce cours expose les principes fondamentaux des Systèmes d'Information Géographique.

Plan du cours :

Définition d'un SIG, les composantes d'un SIG (données, méthodes, moyens humains et matériel), principales fonctionnalités, mode de représentation des données (raster, vecteur), structuration des données (modèles de stockage), référentiels et projections cartographiques (géoïde, ellipsoïde et systèmes géodésiques), géoréférencement. Les différentes notions sont illustrées dans le cadre des travaux dirigés.

Cours : "Représentation du relief et modèle numérique de terrain"

Ce cours donne un aperçu des méthodes cartographiques utilisées pour représenter le relief et expose les fondements théoriques relatifs à la création et à la manipulation de modèles numérique de terrain (MNT). Les notions vues au cours sont mises en application dans le cadre des travaux dirigés.

Plan du cours :

Représentation du relief sur une carte (définition, points côtés, courbes de niveau, figurés spéciaux, éclairement et estompage, teintes hypsométriques). Caractéristiques générales des MNT (définition, mode de représentation, principes d’élaboration). 18/10/2020 Toutes les informations données sur cette page sont indicatives et n'ont pas de valeur contractuelle Page 190 / 210 Sources de données pour la construction de MNT. Méthodes d’interpolation spatiale : méthode d’interpolation globale (surface de tendance), méthodes d’interpolation locale (moyenne mobile,pondération par l’inverse de la distance, aperçu du krigeage). Informations dérivées des MNT : pente et orientation, direction d’écoulement (méthode D4 et D8), calcul des surfaces drainées, extraction des bassins versants et du réseau hydrographique, description topologique du réseau hydrographique.

Contenu des TD :

Initiation aux logiciels ArcGIS (et extensions Spatial Analyst et 3D analyst) ainsi qu'au logiciel Idrisi.

1) Introduction aux fonctionnalités du logiciel ArcGIS

2) Géoréférencement d'une carte topographique (Idrisi)

3) Création et manipulation de MNT - analyse spatiale en mode raster (ArcGIS)

4) Gestion des réseaux

5) Modélisation et évaluation de la sensibilité des sols à l'érosion à l'échelle régionale en France (ArcGIS)

Volume horaire
14h de TD

Responsable(s)
MONTEIL CLAUDE

· Matière Modélisation Avancée des Ecoulements à Surface Libre (MAESL)

Objectifs

Utiliser des logiciels avancés de modélisation d'écoulements à surface libre 1D et 2D, en prenant en compte le transport sédimentaire et de polluant

Description
* utilisation des logiciels de résolution des équations de Saint-Venant 1D/2D HECRAS, TELEMAC
* utilisation des modules de transport sédimentaire HECHMS, SISYPHE
* utilisation des logiciels de pré- et post-traitement associés (ArcGIS, BlueKenue, Fudaa, Paraview)

Volume horaire
17,5 h

Responsable(s)
CASSAN LUDOVIC

· Matière Transport Sédimentaire et Morphodynamique (TSMO)

Pré-requis nécessaires

Mécanique des fluides.

Objectifs

Introduction aux processus physiques de transport de sédiments par les écoulements et aux méthodes d'estimation des flux sédimentaires et des évolutions du fond qui en résultent.

Description

I. Géomorpholoqie des littoraux et des rivières

II. Processus locaux et modèles morphodynamiques

III. Propriétés des sédiments

IV. Mise en mouvement

V. Modélisation du transport par charriage

VI. Modélisation du transport par suspension

VII. Les approches multiphasiques de modélisation

Volume horaire
17,5

Responsable(s)
ASTRUC Dominique
Dominique.Astruc@enseeiht.fr
Tel. 2861

BONOMETTI Thomas
Thomas.Bonometti@imft.fr
Tel. 2952

ASTRUC DOMINIQUE

Bibliographie

- Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas, LC. Van Rijn 1990 Aqua Publications.

- Hydraulics of sediment transport, W.H. Graf 1984 Water Ressources Publications

· Semestre 2-Mastère-DHET MFH

· UE THESE PROFESSIONNELLE

Composante

École Nationale Supérieure d'Électrotechnique d'Électronique d'Informatique d'Hydraulique et des Télécommunications

Lieu(x) de la formation

Toulouse