

Partager



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

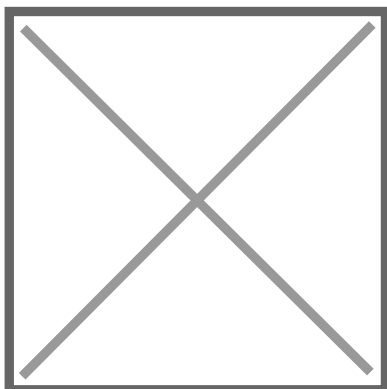
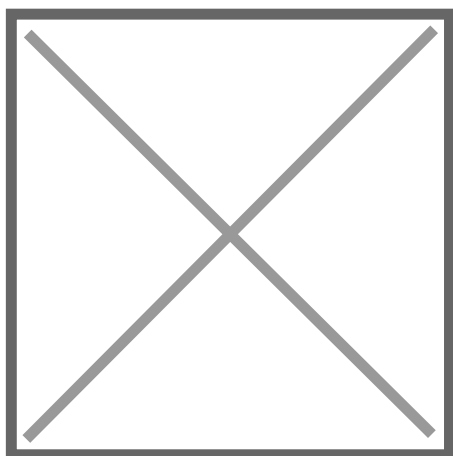
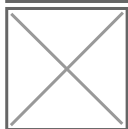
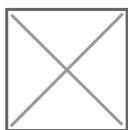
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Ajouter au comparateur

M1 Geomécanique et ouvrages (GEO)



Master

Mention Génie Civil

Régime(s) d'inscription

Formation initiale

Langue(s) d'enseignement

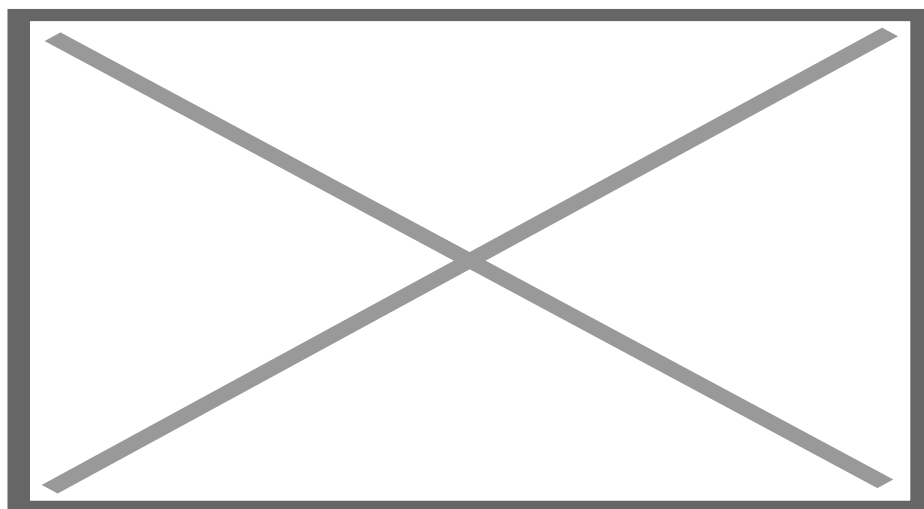
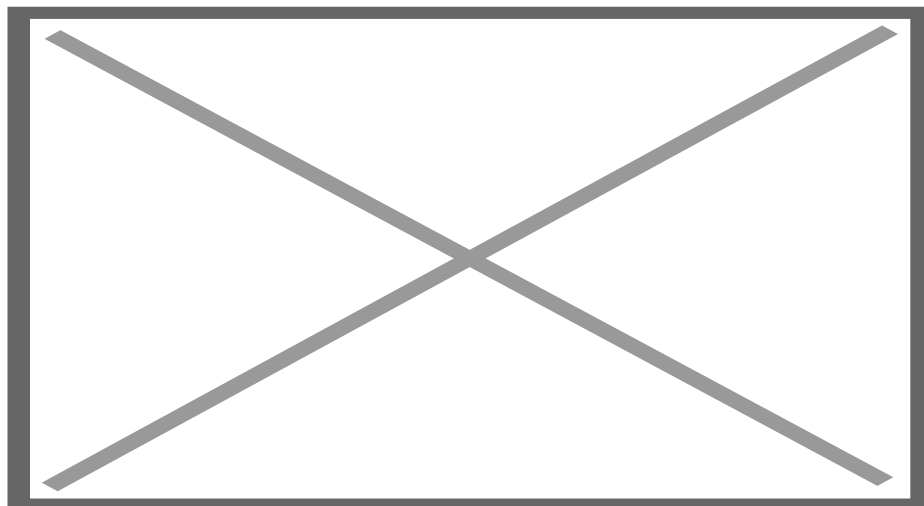
Anglais Français

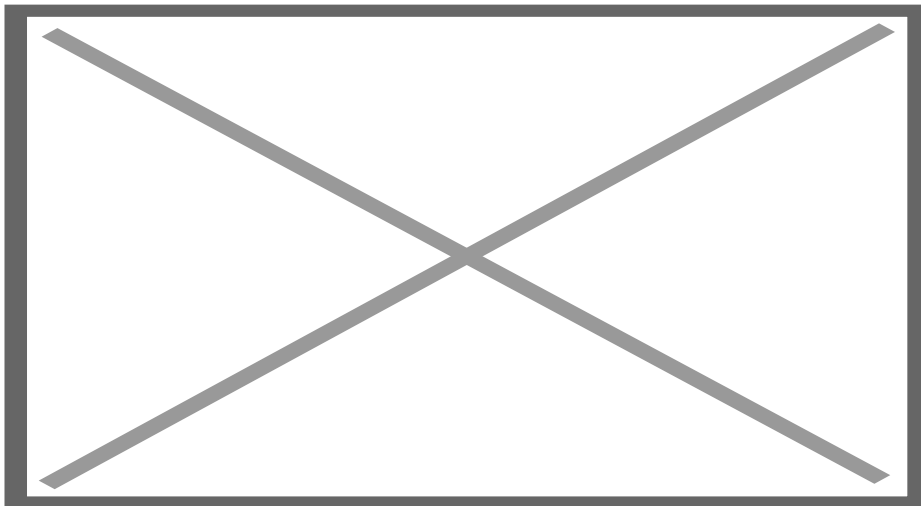
Le M1 en Géomécanique et Ouvrages à l'Université Paris-Saclay forme les étudiants aux fondements théoriques et numériques de la mécanique appliquée aux matériaux et structures, tout en les initiant à la recherche et aux enjeux de l'ingénierie moderne.

Le M1 en Géomécanique et ouvrages se déroule sur deux semestres, avec des cours en français et en anglais. Les tests d'anglais acceptés sont l'IELTS (score moyen minimum de 7) et le TEOFL (score minimum de 94). Les candidats préselectionnés seront convoqués à un entretien avant. Le premier semestre aborde les bases théoriques en mécanique des solides, granulaires et des fluides, ainsi qu'en transferts de masse, de chaleur et d'énergie. Il inclut également des notions de vibrations, acoustique, mécanique des structures, matériaux non linéaires et une introduction à la géotechnique. Le second semestre est dédié à l'analyse numérique et à la méthode des éléments finis pour des problèmes multiphysiques. Les étudiants peuvent se spécialiser en thermodynamique ou de se spécialiser dans les systèmes structuraux et la rénovation de bâtiments. Deux projets semestriels permettent d'approfondir des sujets d'intérêt personnel et de découvrir la pratique de l'ingénierie et de la R&D.

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Je candidate](#)





■ ■

Informations

- [Présentation](#)
- [Admission](#)
- [Programme](#)

Présentation

Compétences

Modéliser, simuler et expérimenter pour appréhender des problématiques scientifiques et technologiques.

Objectifs pédagogiques de la formation

Le M1 en Géomécanique et ouvrages à l'Université Paris-Saclay vise à fournir une base solide en mécanique des solides, des milieux granulaires et des fluides, ainsi qu'en transferts de masse, de chaleur et d'énergie. Il introduit les notions fondamentales en mécanique des structures, vibrations, acoustique et comportement non linéaire des matériaux, avec une initiation à la géotechnique. Le second semestre développe les compétences en modélisation numérique et en analyse par éléments finis appliquées aux problèmes multiphysiques. Les étudiants peuvent approfondir la thermodynamique ou se spécialiser en rénovation des bâtiments. Deux projets semestriels permettent de renforcer l'autonomie, la réflexion critique et de se confronter aux pratiques de l'ingénierie et de la recherche. Le programme prépare à une poursuite en M2 ou à une insertion dans les domaines de l'ingénierie, du BTP ou de la R&D.

Débouchés

Professionnels

Après un Master ou Master + Doctorat : ingénieur (R&D, contrôle, production...)

Après un Master ou Master + Doctorat : ingénieur (recherche-développement, contrôle, production...) dans les domaines santé, pharmacie, agroalimentaire, biotechnologies, instruments et réactifs, cosmétique, dépollution et environnement

Après Master + Doctorat : chercheur ou enseignant-chercheur

Après un Master ou Master + Doctorat : ingénieur (recherche et développement, contrôle, production...)

Ingénieur d'études / de recherche dans un service R&D dans l'industrie ophtalmique

Ingenieur R&D

Responsable de projets R&D

Chargé de mission développement durable

**Chargé d'études technico-économiques, stratégiques,
environnementales**

Ingénieur.e recherche & développement

Chargé.e de recherche et innovation

**• Chargé.e de communication scientifique, veille technologique ou
transfert de technologie**

**Chargé.e de communication scientifique, veille technologique ou
transfert de technologie**

Enseignant.es dans le secondaire

Ingénieur.e recherche et développement

**Bureaux d'études spécialisés dans l'évaluation des impacts
environnementaux**

**Chef de projet en développement durable et aménagement du
territoire / aménagement régional**

Ingénieur de recherche ou d'études

enseignant.e-chercheur.se (après un doctorat)

Personnel enseignant rattaché dans le supérieur

Poursuite d'études

Doctorat

Mastère spécialisé

**Doctorat / PhD interdisciplinaire en Science de la durabilité
(nombreuses disciplines possibles)**

Thèse de doctorat

**Les étudiants titulaires d'un M2 ont la possibilité de poursuivre
dans la recherche en doctorat**

**Les étudiants de cette mention peuvent se tourner vers la recherche
à l'issue du M2**

Ingénierie études, recherche et développement

Tarifs et bourses

Les montants peuvent varier selon les formations et votre situation.

- [Plus d'information sur les tarifs](#)

- [Plus d'informations sur les bourses](#)

Agenda

Début de la formation (date indicative)

31/08/2026

Fin de la formation (date indicative)

28/09/2027

Admission

Voie d'accès

Mécanique

Génie civil

Sciences pour l'ingénieur

Capacité d'accueil

Places

5

Public visé et prérequis

Formation générale d'ingénieur.

Shortlisted applicants with satisfactory dossiers will be interviewed before being processed further. An interview entails discussion on their academic background (i.e., courses, projects), and will be done in English.

Période(s) de candidature

Plateforme Inception

Du 21/01/2026 au 15/06/2026

Pièces justificatives

Obligatoires

Lettre de recommandation (obligatoire pour les candidats ayant déjà été inscrits dans l'enseignement supérieur français auparavant).

Copie du passeport.

Justificatifs (TOEFL, TOIC, attestation d'un enseignant...) d'un niveau d'une langue étrangère.

C1 of CERF level, corresponding to the average IELTS score of 6.5 or above, and a TOEFL score of 94 or above

Lettre de motivation.

Lettre de recommandation ou évaluation de stage.

Tous les relevés de notes des années/semestres validés depuis le BAC à la date de la candidature.

Attestation de niveau d'anglais (obligatoire pour les non anglophones).

English test acceptable for this M1: IELTS with a minimum average score of 7, or TOEFL with a minimum score of 94

Curriculum Vitae.

Descriptif détaillé et volume horaire des enseignements suivis depuis le début du cursus universitaire.

Facultatives

Dossier VAPP (obligatoire pour toutes les personnes demandant une validation des acquis pour accéder à la formation) <https://www.universite-paris-saclay.fr/formation/formation-continue/validation-des-acquis-de-lexperience>.

Document justificatif des candidats exilés ayant un statut de réfugié, protection subsidiaire ou protection temporaire en France ou à l'étranger (facultatif mais recommandé, un seul document à fournir) :

- Carte de séjour mention réfugié du pays du premier asile
- OU récépissé mention réfugié du pays du premier asile
- OU document du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés reconnaissant le statut de réfugié
- OU récépissé mention réfugié délivré en France
- OU carte de séjour avec mention réfugié délivré en France
- OU document faisant état du statut de bénéficiaire de la protection subsidiaire en France ou à l'étranger.

Justificatif de comparabilité de diplômes (obligatoire pour les étudiants ne pouvant justifier d'un diplôme de Licence universitaire) <https://www.enic-naric.net/>.

Programme

Parcours Géomécanique et ouvrages-Semestre 1

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Langue	3	Semestre 1	40								7

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Langue

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 40

Projet : 7

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

English certificate B2/Certificat de connaissance de la
langue Française, niveau B2

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

[Mécanique des](#)

[Fluides](#)

4

Semestre 1

13.5

15

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Mécanique des Fluides

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 13.5

Travaux dirigés : 15

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Sciences des Transferts-Thermiques et Fluides

Programme / plan / contenus

1. Analyse dimensionnelle
2. Bilans locaux et macroscopiques de transport de masse, espèces, quantité de mouvement et énergie
3. Evolution entre des différents champs (vitesse, pression, température) et leurs interactions
4. Calcul d'efforts (locaux ou intégrés), puissances, rendements, pertes de charges
5. Couche limite
6. Bloc au choix: Mécanique des Fluides avancée, Ecoulements compressibles, Ouverture thématique

Objectifs d'apprentissage

Le cours prolonge les notions, équations et compétences fondamentales établies lors du cours de Sciences des Transferts vers une maîtrise des diverses complexités des écoulements fluides, de leur dynamique et des systèmes et configurations reposant sur la mécanique des fluides. Le cours permet d'atteindre un niveau confirmé dans cette discipline et les applications concernées avant d'envisager des études plus avancées et spécialisées.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Le cours se compose de trois blocs. Le premier approfondit les notions fondamentales au travers d'outils théoriques, de traitement et de l'analyse de données expérimentales et numériques. Un deuxième bloc est dédié à l'analyse des écoulements compressibles dans différents régimes (subsonique, supersonique, ondes de choc), permettant ainsi d'aborder un vaste champ d'applications jusqu'alors non traité. Enfin, les étudiants

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Dynamique des Structures et Acoustique</u>	4	Semestre 1	10.5	7.5	9						

Dynamique des Structures et Acoustique

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 10.5

Travaux pratiques : 9

Travaux dirigés : 7.5

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Programme / plan / contenus

1. Réponse d'un oscillateur à des chargements stationnaires, transitoires et aléatoires
2. Ondes mécaniques et acoustiques, résonances
3. Vibration des poutres
4. Bureau d'étude 1: vibrations d'un oscillateur sous chargements stationnaires, transitoires et aléatoires
5. Construction de modèles réduits en dynamique (cours et TD) et rappels de mécanique des n-milieux continus (auto-apprentissage)
6. Bureau d'étude 2: vibrations d'un bâtiment soumis à un seisme et au vent (modèle par Eléments Finis)
7. Rayonnement acoustique
8. Résonances acoustiques
9. Bureau d'étude 3: Analyse d'un papier scientifique

Objectifs d'apprentissage

Le but de ce cours est de donner les connaissances essentielles, en termes de méthodes et d'outils pour l'analyse et la quantification des phénomènes de vibration et d'acoustique. Il s'appuiera sur un certain nombre d'applications pour mettre en évidence les concepts fondamentaux de résonance et d'émission. Les vibrations jouent un rôle essentiel dans de nombreux domaines : géophysique, résistance des ouvrages au vent et aux séismes, stabilité et confort des véhicules aéronautiques ou terrestres. Les questions d'acoustique sont aussi importantes, par exemple dans les transports, à la fois du point de vue du confort interne que vis à vis de l'environnement. Ces deux domaines sont associés dans le fonctionnement d'instruments de musique, mais également dans le cadre de contrôles non destructifs.

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Sciences des Transferts - Thermique et Fluides</u>	4	Semestre 1	15	13.5							

Sciences des Transferts - Thermique et Fluides

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 15

Travaux dirigés : 13.5

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mathématiques et thermodynamique de base

Programme / plan / contenus

1. Bases du rayonnement thermique
2. Propriétés radiatives et transfert radiatif
3. Introduction à l'étude des écoulements fluides
4. Transfert de matière – analyse dimensionnelle
5. Bilan de quantité de mouvement
6. Bilans d'énergie
7. Bilans macroscopiques
8. Introduction à la physique de la couche limite
9. Convection forcée externe - modèle des couches limites mécanique et thermiques
10. Notions de convection forcée interne

Objectifs d'apprentissage

L'objectif de ce cours est d'inculquer les notions fondamentales de transferts de masse, d'espèces, de chaleur et de quantité de mouvement nécessaires à la caractérisation et au dimensionnement de multiples systèmes. Du fait de la grande analogie entre les transferts d'espèces et de chaleur d'une part, et du couplage fort entre la mécanique des fluides et les transferts thermiques et massiques inhérent au phénomène de convection d'autre part, ce paquet de sciences de l'ingénieur forme un tout très cohérent et fait partie du socle disciplinaire de base dans un ensemble de secteurs industriels très vaste couvrant l'énergie (nucléaire, fossiles, renouvelables), les transports (automobile, aéronautique, spatial), les procédés (industries chimique, biomédicale, ...), la santé ou encore le bâtiment. Le cours repose sur un contenu théorique dense (transferts de masse, de chaleur et de quantité de mouvement par diffusion, convection ou rayonnement thermique dans diverses configurations).

Organisation générale et modalités pédagogiques

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Projet Final (Semestre 1)	3	Semestre 1								35	
■											

Projet Final (Semestre 1)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Projet : 35

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Cours du premier semestre

Objectifs d'apprentissage

Approfondir un sujet au choix, parmi ceux traités au sein des cours du premier semestre

Organisation générale et modalités pédagogiques

Projet en autonomie ou par binôme.

Modalités pédagogiques particulières

Simulation numérique et/ou essais expérimentaux sur un sujet d'intérêt, au choix de l'étudiant

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

Mécanique des Milieux Continus	4	Semestre 1	10	12.5	3					3	
--	---	------------	----	------	---	--	--	--	--	---	--

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Mécanique des Milieux Continus

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 10

Travaux pratiques : 3

Travaux dirigés : 12.5

Projet : 3

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Résistance des matériaux

Mécanique générale

Programme / plan / contenus

Déformation : approche lagrangienne du mouvement, tenseur des petites déformations et de Green-Lagrange
 Contrainte : relations fondamentales de la dynamique pour un domaine matériel, tenseur des contraintes de Cauchy, équation d'équilibre local
 Critères de résistance : essais de caractérisation mécanique, critères de rupture par clivage, Tresca, von Mises, concentrations de contraintes
 Comportement des matériaux : diversité des comportements mécaniques, comportement élastique linéaire isotrope, thermoélasticité
 Séance numérique à l'aide du logiciel Comsol Multiphysics
 Approximation des poutres : mise en évidence des hypothèses du modèle pout
 Approximation des poutres : approximation de la cinématique, relations de comportement, liaisons
 Approximation des poutres : méthodes de résolution, phénomène de flambement.

Objectifs d'apprentissage

On souhaite montrer par des applications variées l'extrême diversité des utilisations de la Mécanique dans les projets industriels classiques et de haute technologie. Les concepts de base sont introduits dans un cadre commun et unifié à la mécanique des solides tridimensionnels déformables et à la mécanique des structures minces. Des problèmes impliquant la mécanique à différentes échelles illustrent le cours, avec des ouvertures proposées notamment sur les applications concernant le génie civil, les transports, la biomécanique ou les nanotechnologies.

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Comportement non-linéaire des matériaux	4	Semestre 1	12	9	9					10	

Comportement non-linéaire des matériaux

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 12

Travaux pratiques : 9

Travaux dirigés : 9

Projet : 10

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Matériaux

Programme / plan / contenus

1. Introduction, approche de modélisation (rappels)
2. Élasticité anisotrope des matériaux composites: Introduction aux matériaux composites (nature, intérêt au moyen des cartes Ashby, procédé de fabrication). Élasticité linéaire anisotrope. Propriétés du milieu homogène équivalent.
3. Homogénéisation de matériaux hétérogènes: homogénéisation de Voigt et Reuss.
4. Viscoélasticité des polymères et des élastomères: introduction aux polymères (nature, comportement en fonction de la température). Viscoélasticité. Comportement dépendant du temps.
5. Mécanismes de plasticité dans les alliages métalliques: Structure et défauts des matériaux cristallins. Dislocations et facteur de Schmid. Durcissement des alliages.
6. Élastoplasticité: Description des modifications du domaine élastique. Élastoplasticité 3D incrémentielle.
7. Sécurité des structures - dommages et fractures: introduction au béton (nature et spécificités du comportement et des dommages). Volume de dégâts. Durabilité des fissure

Objectifs d'apprentissage

La conception des structures des matériaux et leur optimisation (en termes de durée de vie, de performances, de coût) nécessite de pouvoir prédire la réponse des matériaux considérés pour cette application sous les sollicitations imposées pendant leur durée de vie (charge,

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Ethique et Responsabilité	4	Semestre 2	24								

Ethique et Responsabilité

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Aucun

Programme / plan / contenus

1. Introduction à l'éthique : la responsabilité, le concept, historique, textes de référence, les "agir" concernés, le sens.
2. Illustrations de la problématique : travail (concept, rôle, souffrance au travail, émancipation par le travail), environnement (développement durable, choix à poser, impact), grands enjeux mondiaux3.
3. Compréhension du système : le système actuel (capitalisme, régulation économique, impact sur les actes posés par les décideurs, que mesure-t-on vraiment, PIB), les alternatives (comment penser autrement le monde, microcrédit, économie virtuelle), l'ingénieur du 21ème siècle et la science (rôle de l'ingénieur au sein du système, son influence sur les questions éthiques, la recherche et ses impacts)
3. L'éthique comme action : aspect individuel (je prends mes décisions, je pose des actes en conscience), décision politique (donner des orientations à l'ensemble de la société), élargir le débat (échelons global-international-national-local

Objectifs d'apprentissage

-Confronter chaque étudiant aux conséquences d'ordre éthique, social, sociétal, économique et politique de son action future comme ingénieur, dans un contexte multiculturel de plus en plus important

- Aider les étudiants à développer leur conscience des grands enjeux éthiques et sociétaux actuels et dans leur carrière future
- Éveiller les étudiants sur ce qui influence leur prise de décision, ceci dès leurs choix de cursus et d'emploi

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Géotechnique	4	Semestre 1	7.5	7.5							

Géotechnique

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 7.5

Travaux dirigés : 7.5

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus

Matériaux

Programme / plan / contenus

Séance 1 (3h) - Cours : Le sol, milieu hétérogène et le sol, milieu discontinu

Séance 2 (3h) - Cours et TD : Le sol, milieu continu & l'eau dans le sol

Séance 3 (3h) - Cours et TD : Déformations du sol

Séance 4 (3h) - Cours et TD : Résistance du sol

Séance 5 (3h) - Cours et TD : Applications

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs du cours visent à connaître les principes généraux et méthodes de raisonnement utilisés en Géotechnique, ainsi qu'introduire son application au dimensionnement d'ouvrages élémentaires.

Le cours n'a pas pour objectif de former des spécialistes, mais de donner les connaissances de base indispensables à tout Ingénieur appelé à jouer un rôle dans l'orientation ou la conception générale d'un projet de Bâtiment ou de Génie Civil, et lui permettre d'établir un dialogue constructif avec le Géotechnicien aux différents stades de la construction de l'ouvrage.

Modalités pédagogiques particulières

Evaluation continue nécessitant un travail intermédiaire après chaque séance (2,3, 4 et 5), à effectuer individuellement par l'étudiant.

Compétences

- Identifier les principaux types de sols
- Appréhender les enjeux associés au comportement des principaux types de sol
- Appliquer ces connaissances au dimensionnement d'ouvrages élémentaires

Parcours Géomécanique et ouvrages-Semestre 2

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Calcul Scientifique	4	Semestre 2	28.5								

Calcul Scientifique

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 28.5

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Notions de base de calculs intégral et différentiel
(Calculus)

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Mécanique des Fluides (Fluid Mechanics)

Programmation (computer programming)

Programme / plan / contenus

1. Simulation des écoulements de fluides compressibles
2. Modèles d'écoulements, solutions discontinues, entropie, solveurs basiques, extensions
3. Rappels des équations de l'élasticité linéaire: Equations fortes et faibles
4. Analyse mathématique du problème primal. Méthode des éléments finis vectoriels. Estimation d'erreur a priori.
5. Mise en oeuvre numérique de la MEF (TP d'assemblage EF)
6. Approximation d'un problème d'élasticité singulier.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours est une brique rigoureuse et appliquée, à la fois, contribuant à la conception des systèmes mécaniques complexes et énergétiquement soutenable, via la modélisation, l'analyse mathématique, l'approximation et la

simulation numérique contrôlée de problèmes d'ingénieur en mécanique des solides et des fluides, à la fois. Cela couvre des secteurs tels l'énergie, le transport, le Génie Civil ou l'aérospatial, etc. L'objectif pédagogique est que les élèves suivant ce cours acquièrent une bonne compréhension de cette chaîne

intégrant la modélisation, l'analyse mathématique et la simulation numérique performante pour l'aide à la conception des systèmes complexes et soutenable, et ce à travers des problèmes simplifiés, mais pertinents, de la mécanique des solides et des fluides.

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Simulation des couplages multiphysiques avec la MEF</u>	4	Semestre 2	13.5	15							

Simulation des couplages multiphysiques avec la MEF

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 13.5

Travaux dirigés : 15

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Calcul scientifique (Scientific computing)

Matériaux (Materials)

Sciences des Transferts (Heat, Mass, Energy transfer science)

Équations aux dérivées partielles

Rayonnement et propagation ou Physique des ondes

Programme / plan / contenus

1. Formulation variationnelle et MEF 1D / Application : poutre thermoélastique (couplage faible thermique/mécanique)
2. MEF 2D / Application : pièce chauffée avec fenêtre ouverte (couplage faible thermique et mécanique des fluides)
3. Techniques de couplage multiphysique / Application : microactionneur thermique
4. Estimation de l'erreur de modèle / Application : pièce chauffée avec fenêtre ouverte (estimation des erreurs)
5. Problèmes dépendant du temps et de la fréquence / Application : compatibilité électromagnétique dans une pièce (dynamique des ondes électromagnétiques et ligne de transmission)
6. Séance pratique : conception et analyse des performances des MEMS (stent, accéléromètre, récolteuse d'énergie...)

Objectifs d'apprentissage

Le but de ce cours est de donner des connaissances théoriques et appliquées sur les simulations de couplages multiphysiques telles que : thermomécanique, piézoélectrique, vibroacoustique, magnétomécanique.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
UE d'ouverture	4	Semestre 2									
■											

UE d'ouverture

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 2

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Mécanique des Fluides (Fluid Mechanics) Sciences des

Transferts (Heat, Mass, Energy transfer science)

Objectifs d'apprentissage

S'ouvrir à une discipline non-traditionnellement enseignée
dans les programme des cursus en Génie Civil

Organisation générale et modalités pédagogiques

Choix entre "Transferts Thermiques" et "Physique de la
Matière Divisé"

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Projet final](#)
[\(Semestre 2\)](#)

6

Semestre 2

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Projet final (Semestre 2)

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Projet tutoré 60

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Touts les cours suivi pendant l'année

Objectifs d'apprentissage

Mettre en pratique les notions apprises pendant les cours
du M1 dans le cadre d'un projet personnel de 60 heures

Organisation générale et modalités pédagogiques

Projet numérique ou expérimental avec tutorat.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

<u>Analyse structurelle</u>	4	Semestre 1	14.5	13.5
---	---	------------	------	------

Analyse structurelle

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 14.5

Travaux dirigés : 13.5

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus (Continuum Mechanics)

Programme / plan / contenus

This course aims to enable the understanding of how structures behave and whether they can support their own weight and protect against environmental factors such as earthquakes, storms, landslides, etc. This is crucial for designing safe and reliable structural systems. The methods for determining the internal forces and support reactions of classical and modern structural systems will be at the center of this course. The connection between fundamental concepts and methods and the algorithms used in structural analysis software (in engineering practice) will be addressed. The lectures will focus on developing skill sets to identify system behaviors and analyze structures using appropriate analysis methods.

The main objectives of the course are:

- To demonstrate an understanding of linear, nonlinear, determinate, and indeterminate systems resulting from beam assemblies.
- To analyze truss and frame structures in order to determine the reactions and internal forces used in design processes.
- To use classical analysis methods and stiffness and flexibility approaches for structural analyses.
- To create conceptual links between manual calculations and the computational workflow of software, and to perform verification of calculation results.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à permettre la compréhension de comment les structures se comportent et si elles peuvent supporter leur propre poids et protéger contre les facteurs

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Matériaux</u>	4	Semestre 2	15	11	3						

Matériaux

ECTS : 4

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 15

Travaux pratiques : 3

Travaux dirigés : 11

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus

Comportement non-linéaire des matériaux

Programme / plan / contenus

- Introduction : importance actuelle des matériaux, défis associés aux matériaux dans les grands enjeux de société
- Introduction aux grandes familles de matériaux : définition à partir de la nature de la liaison chimique, propriétés résultantes et d'usage, initiation au choix des matériaux
- Structures et transformations de phase des matériaux :
 - Notions d'ordre-désordre : du cristal à l'amorphe via les polymères et les cristaux liquides et comment décrire et mesurer l'ordre et le désordre
 - Défauts (0D à 3D) : rôle crucial du défaut dans les matériaux, illustration par différents couples défaut/propriété
 - Equilibres thermodynamiques et diagrammes de phases, leur rôle en élaboration des matériaux
- Propriétés des matériaux :
 - Propriétés mécaniques en lien avec la structure : mécanismes de déformation plastique
 - Propriétés fonctionnelles en lien avec la structure : conduction thermique et électrique, ferroélectricité, magnétisme, optique, durabilité

Objectifs d'apprentissage

Sensibiliser aux problématiques matériaux et à leur importance dans la société, l'économie et l'innovation.

Ouvrir au monde des matériaux et prendre conscience des

Lieu(x) d'enseignement

ORSAY
GIF SUR YVETTE

Contact(s)

- **Karim TARBALI**
MCF
- **CentraleSupélec SUPPORT SCOLARITE**
Support scolarité

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/genie-civil/m1-geomecanique-et-ouvrages-geo>