INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

DOMAINE CONCEPTION ET CONSTRUCTION 2_11 ECTS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

DOMAINE CONCEPTION ET CONSTRUCTION 2

ECTS
11 crédits

Volume horaire
163.75h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Résistance des Matériaux II

ECTS

Volume horaire
51.25h

Présentation

Description

Théorie des poutres :
- Passage du système réel au modèle de type poutre : ligne moyenne et propriétés géométriques des sections, liaisons, chargement, matériau élastique linéaire ;
- Rappels de statique, Equilibre, Actions de liaison, Isostaticité et hyperstaticité ;
- Efforts internes : effort normal, flexion, effort tranchant, torsion ;
- Champs de contraintes / déformations / déplacements et énergie potentielle de déformation élastique associés aux différents efforts internes ;
- Méthodes de résolution de structures hyperstatiques (par application du principe de superposition et théorème de Castigliano).

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant sera capable d'évaluer :
Le comportement mécanique des structures isostatiques et hyperstatiques de degré 1 de type « poutre » sous chargement statique :
Modéliser une structure de type « poutre » (caractéristiques géométriques, liaisons et chargements),
Calculer les actions de liaison et efforts internes,
Calculer les champs de contraintes, de déformations et de déplacements associés à chaque type d'effort interne,
Calculer l'énergie potentielle de déformation élastique,
Appliquer les méthodes de résolution pour structure hyperstatique de degré 1.

Pré-requis nécéssaires

Mécanique
Sciences des matériaux
Outils mathématiques

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Science des Matériaux

ECTS

Volume horaire
19.75h

Présentation

Description

Pour la partie matériaux communs

6 CMs de 1,25h
Cristallographie des métaux et des céramiques – Structures amorphes
Thermodynamique des alliages métalliques binaires : Energie libre de Gibbs – Entropie - Enthalpie Alliage métallique binaire Fer-Carbone : Diagramme d'équilibre de phases – Transformation eutectoïde
Comportement mécanique des matériaux de construction à température ambiante : Elasticité – Plasticité – Ductilité - Fragilité
Propriétés mécaniques d'usage des matériaux et Essais mécaniques à température ambiante
Propriétés physiques des matériaux de construction et Essais non Destructifs associés
Propriétés chimiques des matériaux de construction et phénomènes de Corrosion

Thèmes de TD : 4 TDs de 1,25h
1/ Cristallographie : Motif – Densité atomique – Indices de Miller
2/ Diagramme de phase : Diagramme Fer-Carbone – Détermination le la microstructure d'un acier à température ambiante
3/ Propriétés mécaniques : Courbe de traction et Ecouissage – Energie de déformation
4/ Propriété chimiques : Corrosion

Séance de Travaux Pratiques : 2 TPs de 3h
TP1 Essais mécaniques : essai de traction – Essai de Dureté
TP2 Essais Chimiques

Objectifs

L'étudiant devra être capable :

- De faire le lien entre les propriétés mécaniques, physiques et chimiques des matériaux pour la construction (métaux, céramiques et polymères) et les caractéristiques de ces matériaux à l'échelle atomique (cristallographique) et microstructurale (diagramme de phase binaire)

Pré-requis nécéssaires

Pour le tronc commun de matériaux : Notion de Cristallographie et de Thermodynamique de 1A

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Environnement de la Construction et Matériaux GC

ECTS

Volume horaire
72.75h

Présentation

Description

Partie matériaux GC : 18,75h
- 11,25 h Conférence portfolio de matériaux de construction utilisés en Génie civil
- 2,5 h de Travaux dirigés sur les approches ACV et Quantitatifs
- 5 h de TP de matériaux et numérique

Partie conception projet : 52 h
- 7,5 h Conférences sur les principes du projet (Architecture et structure)
- 8,75 h Travaux dirigés : analyse architecturale, descente de charges et conception structurale en lien avec les techniques constructives
- 2h une visite de chantier
- 33,75 h de projet en petit groupe sur la base de choix et approche de projet, conception architecturale et structurale, justification des choix, modélisation numérique, quantification, détails de conception technique, définition et calculs de transferts des efforts et étude d'impact environnemental des matériaux construction.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :
- Connaitre et développer les matériaux de Génie civil
- De développer une culture interdisciplinaire autour du développement urbain durable,
- De s'immerger dans la complexité des projets de conception de génie civil et dans des logiques de décision multicritère, multi-acteurs et multi-échelles spatiale et temporelle.
- Découvrir les concepts de l'eco-conception
- Conduire des conceptions de programmes architecturaux
- Définir, choisir et prescrire des matériaux de construction
- Justifier et évaluer l'impact environnemental des solutions prescrites
- Concevoir la structure porteuse de bâtiments (charges verticales uniquement)
- Calculer et prévoir le transfert des charges (charges gravitaires et exploitation uniquement)

Ce cours est conçu en relation étroite avec une montée en compétences des méthodes de projet de génie civil, utilisation des outils numériques, développent des pratiques du projet de conception, la découverte de la conception architecturale, le choix des techniques et des matériaux de construction et l'utilisation et le développement d'approches multicritères et quantitatives.

Le module permet de présenter le double cursus Architecte ingénieur, développe l'esprit d'analyse et les méthodes de conception des projets de bâtiments s'inscrivant dans un tissu urbain. Le projet est également le support de pratique des concepts de la Résistance des Matériaux 2 vu lors du S4 avec la compréhension de poutres, charges et l'application concrète des principes de la statique.

Pré-requis nécéssaires

Conception GC BIM avec outil lié à l'utilisation d'un modeleur 3D, Approche technique des familles et objets paramétriques, approche collaborative.
RDM 1 savoir utiliser le Principe Fondamental de la Statique.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Projet Conception et Matériaux GM

ECTS

Volume horaire
84.5h

Présentation

Description

Pour la partie matériaux communs

6 CMs de 1,25h
Cristallographie des métaux et des céramiques – Structures amorphes
Thermodynamique des alliages métalliques binaires : Energie libre de Gibbs – Entropie - Enthalpie Alliage métallique binaire Fer-Carbone : Diagramme d'équilibre de phases – Transformation eutectoïde
Comportement mécanique des matériaux de construction à température ambiante : Elasticité – Plasticité – Ductilité - Fragilité
Propriétés mécaniques d'usage des matériaux et Essais mécaniques à température ambiante
Propriétés physiques des matériaux de construction et Essais non Destructifs associés
Propriétés chimiques des matériaux de construction et phénomènes de Corrosion

Thèmes de TD : 4 TDs de 1,25h
1/ Cristallographie : Motif – Densité atomique – Indices de Miller
2/ Diagramme de phase : Diagramme Fer-Carbone – Détermination le la microstructure d'un acier à température ambiante
3/ Propriétés mécaniques : Courbe de traction et Ecouissage – Energie de déformation
4/ Propriété chimiques : Corrosion

Séance de Travaux Pratiques : 2 TPs de 3h
TP1 Essais mécaniques : essai de traction – Essai de Dureté – Essai de Résilience
TP2 Essais Chimiques

Si l'étudiant choisit d'aborder les objectifs avec des supports orientés « Génie Mécanique »
- 35,5h pour un projet de conception mécanique, à travers l'étude d'un projet en petit groupe, les étudiants abordent l'analyse fonctionnelle, la modélisation (schématisation), la recherche de solutions, le pré-dimensionnement et la réalisation d'une "maquette numérique" en utilisant un logiciel de CAO. Les étudiants complètent leurs connaissances nécessaires au développement du projet par diverses documentations à leur disposition : documents ressources sur la plate-forme "moodle", livres, internet.
- 8h de TP sur les montages de roulements,
- A partir des éléments mis à leur disposition, (roulement, arbres logements engrenages, clavettes, anneaux élastiques, écrous à encoches... les étudiants doivent analyser, concevoir et réaliser des montages de roulements conformes aux règles en vigueur.
- 6h sur l'étude et le fonctionnement des différents moteurs thermiques. Par l'intermédiaire de supports visuels, les étudiants découvrent les différents cycles des moteurs thermiques, les systèmes de distribution et d'alimentation, les principes des turboréacteurs et turbopropulseurs. Ils identifient différents les éléments fonctionnels d'un moteur à partir d'un plan d'ensemble.
-
Matériaux pour la Construction mécanique - Cours (7,5h)
- Transformations de phases en condition d'équilibre : transformations isothermes (eutectoïde et eutectique) et non isothermes
- Diffusion : Lois de Fick (unidirectionnelles)
- Mécanismes de Germination-Croissance d'une nouvelle phase (à partir d'un liquide ou d'une phase

solide)
- Propriétés mécanique des alliages métalliques : Tenue en Fatigue et Comportement en présence de fissures

Thèmes de TD (5h)
1 : Usage des lois de Fick en Cémentation des Aciers
2 : Analyse de l'évolution microstructurale des aciers
3 : Ecrouissage – Introduction aux Contraintes Résiduelles
4 : Limite Conventionnelle de fatigue et Diagramme de fatigue (Haig)

Travaux Pratiques (6h)
TP1 Essai mécanique : Effet du laminage à froid sur les propriétés de traction – Alliage Al20217
TP2 Microstructure : Microstructures des Aciers et des Fontes Blanches

1 Contrôle Certificatif 1,75h

Si l'étudiant choisit d'aborder les objectifs avec des supports orientés « Génie civil »
Partie matériaux GC : 18,75h
- 11,25 h Conférence portfolio de matériaux de construction utilisés en Génie civil
- 2,5 h de Travaux dirigés sur les approches ACV et Quantitatifs
- 5 h de TP de matériaux et numérique
Partie conception projet : 52 h
- 7,5 h Conférences sur les principes du projet (Architecture et structure)
- 8,75 h Travaux dirigés : analyse architecturale, descente de charges et conception structurale en lien avec les techniques constructives
- 2h une visite de chantier
- 33,75 h de projet en petit groupe sur la base de choix et approche de projet, conception architecturale et structurale, justification des choix, modélisation numérique, quantification, détails de conception technique, définition et calculs de transferts des efforts et étude d'impact environnemental des matériaux construction.

Objectifs

L'étudiant devra être capable :

- De faire le lien entre les propriétés mécaniques, physiques et chimiques des matériaux pour la construction (métaux, céramiques et polymères) et les caractéristiques de ces matériaux à l'échelle atomique (cristallographique) et microstructurale (diagramme de phase binaire)
- De faire une sélection raisonnée de matériaux métallique pour la construction mécanique en faisant le lien entre les caractéristiques mécaniques et la nature de l'alliage métallique : composition chimique, microstructure, nature des phases, possibilités de traitement thermique ;
- De mettre en œuvre une procédure de conception à partir d'un cahier des charges et d'acquérir une culture technologique.
L'étudiant pourra choisir d'aborder cet objectif général soit avec un support d'enseignement orienté « Génie mécanique » soit orienté « Génie civil ».

Si l'étudiant choisit d'aborder les objectifs avec des supports orientés « Génie Mécanique » de :
- Proposer, à partir d'un cahier des charges, une ou plusieurs solutions sous forme de schéma cinématique.
- Calculer les puissances mises en jeux et choisir un moteur.
- Concevoir et dimensionner un réducteur simple.
- Concevoir et de dimensionner un montage de roulement à billes à contact radial.
- Calculer l'isostatisme d'un assemblage de pièces fixes et d'un mécanisme mobile.
- Réaliser une maquette numérique du mécanisme avec un logiciel de CAO.
- Faire une présentation orale et écrite du projet.
- Participer et s'investir dans un groupe de travail.
- Identifier les liaisons à mettre en œuvre à partir d'éléments réels pour les roulements.
- Connaitre les cycles 4 temps et 2 temps.
- Connaitre les systèmes de distribution et d'alimentation.
- Connaitre les principes des turboréacteurs et turbopropulseurs.
- Savoir identifier les éléments fonctionnels d'un moteur à partir d'un plan.
- Connaitre les servitudes, les fonctions secondaires (refroidissement, lubrification, génération électrique,..)
- Connaitre la terminologie des éléments constitutifs.

Si l'étudiant choisit d'aborder les objectifs par des supports orientés « Génie Civil » de :
- De développer une culture interdisciplinaire autour du développement urbain durable,
- De s'immerger dans la complexité des projets de conception de génie civil et dans des logiques de décision multicritère, multi-acteurs et multi-échelles spatiale et temporelle.
- Découvrir les concepts de l'eco-conception
- Conduire des conceptions de programmes architecturaux
- Définir, choisir et prescrire des matériaux de construction
- Justifier et évaluer l'impact environnemental des solutions prescrites
- Concevoir la structure porteuse de bâtiments (charges verticales uniquement)
- Calculer et prévoir le transfert des charges (charges gravitaires et exploitation uniquement)

Ce cours est conçu en relation étroite avec une montée en compétences des méthodes de projet de génie civil, utilisation des outils numériques, développent des pratiques du projet de conception, la découverte de la conception architecturale, le choix des techniques et des matériaux de construction et l'utilisation et le développement d'approches multicritères et quantitatives.

Le module permet de présenter le double cursus Architecte ingénieur, développe l'esprit d'analyse et les méthodes de conception des projets de bâtiments s'inscrivant dans un tissu urbain. Le projet est également le support de pratique des concepts de la Résistance des Matériaux 2 vu lors du S4 avec la compréhension de poutres, charges et l'application concrète des principes de la statique.

Pré-requis nécéssaires

Pour le tronc commun de matériaux : Notion de Cristallographie et de Thermodynamique de 1A

Si l'étudiant choisit d'aborder les objectifs avec des supports orientés « Génie Mécanique »
- Enseignement I2ICTI31 du semestre 3 (schéma cinématique, Isostatisme appliqué à l'assemblage des pièces fixes, conception d'un montage de roulements à billes à contacts radial, connaitre les règles du dessin industriel, savoir utiliser les fonctions de base de CREO.
- Enseignement I2ICME31 du semestre 3 (savoir utiliser le Principe Fondamental de la Statique).

Si l'étudiant choisit d'aborder les objectifs avec des supports orientés « Génie civil »
- Enseignement I2ICTI31 du semestre 3 Conception GC BIM avec outil lié à l'utilisation d'un modeleur 3D, Approche technique des familles et objets paramétriques, approche collaborative.
- Enseignement I2ICME31 du semestre 3 (savoir utiliser le Principe Fondamental de la Statique).

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Thermodynamique

ECTS

Volume horaire
20h

Présentation

Description

Notions fondamentales (notion de systèmes, évolutions d'un système, l'outil mathématique en thermodynamique, le modèle du gaz parfait). Travail et chaleur. Le premier principe et l'énergie interne. La fonction enthalpie et les systèmes ouverts en écoulement stationnaire. La fonction entropie et le principe d'évolution des systèmes. Les grandeurs de réactions. Les machines thermodynamiques (les machines motrices et les machines réceptrices).

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et être capable d'expliquer :
- la démarche inductive propre à la thermodynamique qui consiste à généraliser, en les posant en tant que principes, les conditions de conservation de l'énergie et d'évolution des systèmes ;
- la signification, l'intérêt et les domaines d'application des principales fonctions thermodynamiques (énergie interne, enthalpie, entropie et enthalpie libre).

L'étudiant devra être capable :
- d'identifier le système étudié et réaliser sur ce système, de façon courante et systématique, le bilan de matière, le bilan d'énergie et le bilan d'entropie ;
- d'expliquer le fonctionnement des machines thermodynamiques (installation motrice, groupe à froid, pompe à chaleur), en s'appuyant sur les deux principes de la thermodynamique

Pré-requis nécéssaires

Maths: notion de fonction de plusieurs variables et de dérivées partielles.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse