
MQ01 Eléments de Résistance des Matériaux

Description brève : Etude des procédés élémentaires de calcul de pièces mécaniques soumises à des sollicitations simples ou composées.

Niveau conseillé : Gx01

Mots clés : Théorie des poutres.

Elasticité linéaire, petites déformations.

Responsable automne : Jean-Claude Dantaux

Responsable printemps : Jean-Claude Dantaux

Automne Printemps

C 34 h TD 26 h TP 14 h

Évaluation automne : † Moyenne travaux pratiques (TP/20)

† Examen médian (EM/20)

† Examen final (EF/20)

Évaluation printemps : † Moyenne travaux pratiques (TP/20)

† Examen médian (EM/20)

† Examen final (EF/20)

Ouvrage de référence : Polycopié MQ01

Informations spécifiques :

Motivations : pourquoi l'UV

La "résistance des matériaux" ou "mécanique des matériaux" fait partie des disciplines de base que doit connaître tout ingénieur, mécanicien ou non.

Objectifs de l'UV

Présenter les principes et méthodes de la théorie des poutres, ainsi que les limites de leurs domaines de validité.

Dans le cadre de travaux pratiques, montrer la nécessaire complémentarité théorie-essais.

Résultats attendus de l'UV

Etre capable :

† de dimensionner une structure mécanique soumise à des sollicitations ;

† de déterminer ses déformations sous charge.

Programme de l'UV

Rappels de statique

Torseur d'un système vectoriel. Principe fondamental de la mécanique Newtonienne. Cas particulier de la Statique. Liaisons entre solides.

Généralités sur la Résistance des Matériaux

Hypothèses générales de la RdM. Contraintes. Éléments de réduction dans une section droite.

Extension simple

Hypothèses. Contraintes. Condition de résistance. Déformations. Concentrations de contraintes. Solides d'égalité résistance. Particularités de la compression. Systèmes hyperstatiques.

Elasticité plane

Champ de contraintes - Cercle de Mohr des contraintes. Champ de déformations - Loi de Hooke généralisée - Dilatation cubique - Cercle de Mohr des déformations. Enveloppes minces.

Cisaillement pur

Hypothèses. Contraintes. Déformations. Relation entre les modules d'élasticité transversale et longitudinale.

Applications (Calcul des rivets, des clavettes, matage, etc)

Caractéristiques des aires planes

Centre de gravité, Moments statiques. Moments quadratiques, moments-produits. Ellipse d'inertie. Cercle de Mohr des moments quadratiques.

Torsion pure

Hypothèses. Résultats d'essais. Contraintes. Déformations. Concentrations de contraintes. Calcul des ressorts de torsion.

Flexion pure et flexion plane simple

Hypothèses. Résultats d'essais. Contraintes (normales et tangentielles : section réduite - isostatiques - lignes de glissement). Déformations (double intégration, détermination directe, moment des aires). Concentrations de contraintes. Systèmes hyperstatiques (méthode directe et superposition).

Sollicitations composées

Flexion déviée. Flexion et extension/compression. Flexion/cisaillement et flexion/torsion. Compression excentrée - Noyau central.

Flambage des poutres

Théorie des déformations non linéaires de flexion. Méthodes classiques. Méthode de Mr Dutheil. Flambage associé à une sollicitation de flexion.

Connaissances préalables requises ou souhaitées

Notions de base en mécanique du solide, principalement en statique (UV TN06).
