

Comité Pédagogique National de Génie Civil  
Proposition de Programme

**4<sup>ème</sup> année génie civil**  
**Elasticité**  
**TEC 191**  
Volume horaire Hebdomadaire 4h 30 mn.

*Le but est de donner à l'étudiant les éléments de base de la théorie d'élasticité. Ce cours doit être orienté vers la formulation matricielle.*

<b>Introduction.</b>	<b>.1</b>
Généralités sur la Mécanique des milieux continus (MMC).	.1.1
Théorie d'élasticité vis à vis de la MMC, de la RDM.	.1.1.1
Hypothèses de base de la théorie d'élasticité.	.1.1.2
Rappels mathématiques.	.1.2
<b>Théorie de l'état de contrainte.</b>	<b>.2</b>
Rappels sur la notion de contrainte - Tenseur de contrainte.	.2.1
Equations différentielles de l'équilibre en coordonnées cartésiennes.	.2.1.1
Etude du tenseur des contraintes en un point.	.2.2
Expressions des équations différentielles en coordonnées cylindriques.	.2.3
Conditions de frontières ou limites	.2.4
<b>Théorie de l'état de déformation.</b>	<b>.3</b>
Généralités.	.3.1
Description cinématique (Lagrangienne et Eulerienne)	.3.2
Relations entre déformations et déplacements (petits et grands déplacements)	.3.3
Etude du tenseur linearisé en un point.	.3.3.1
Cas particulier de déformation plane.	.3.3.2
Equations de compatibilité de déformation en petits déplacements.	.3.4
Relations entre déformations et déplacements en coordonnées cylindriques.	.3.5
<b>Relations entre les contraintes et les déformations.</b>	<b>.4</b>
Généralités. Cas d'un corps élastique lineaire.	.4.1
Anisotropie, symétrie élastique, isotropie.	.4.2
Loi de Hooke généralisée.	.4.3
Influence de la température.	.4.4
<b>Formulation classique des problèmes en élasticité lineaire.</b>	<b>.5</b>
Généralités. Problèmes de type I, II et III.	.5.1
Principes de superposition, d'unicité de la solution de St Venant.	.5.2
Principes de conservation de l'énergie.	.5.3
Equations générales de l'élasticité.	.5.4

Solutions en fonction des déplacements : Equations de Lamé-Navier.	.5.4.1
Solutions en fonction des contraintes : Equations de Beltrami-Mitchell.	.5.4.2

<b>Problèmes plans et anti-plans.</b>	<b>.6</b>
---------------------------------------	-----------

Problèmes plans - Fonction d'Airy.	.6.1
Problèmes de torsion. Fonction de Prandtl.	.6.2
Problèmes de flexion des poutres.	.6.3

<b>Formulation variationnelle du problème d'élasticité.</b>	<b>.7</b>
---	-----------

Généralités sur les principes énergétiques. Théorèmes variationnels.	.7.1
Principe des travaux virtuels.	.7.2
Principe des travaux virtuels complémentaires.	.7.3
Méthodes de résolution numérique.	.7.4

<b>Théorie de flexion des plaques et coques minces.</b>	<b>.8</b>
---	-----------

Généralités.	.8.1
Equations de base.	.8.2
Applications.	.8.3

<b>Introduction à la théorie de plasticité.</b>	<b>.9</b>
---	-----------