

**M1 IEAP IEMH/BTI – Semestre 2**  
**FIEB04CM : Matériaux/Résistance des Matériaux**

**Mention** (cochez la mention et le parcours concerné)

APAS	IEAP BTI	IEAP IEMH	IEAP FHIE	MS	EOPS
	X	X			

**Semestre d'étude** (cochez le semestre relatif à l'enseignement)

Master APAS				Master MS				Master EOPS				Master IEAP	Master IEAP	Master IEAP	Master IEAP		Master IEAP				
S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S2	S3	S4	S3	S4	S3	S4	
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		IEMH/BTI	FHIE	BTI	BTI	IEMH	IEMH	FHIE	FHIE	
													X								

**Nature et volume du cours** (renseignez le nombre d'heures ou de semaines de stage relatifs à l'enseignement)

Cours magistral	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	Travail Personnel Etudiant	Stage
10 h	(20 h)	h	h	semaines

**Objectifs de l'enseignement (précisez en quelques lignes les notions abordées, les connaissances et/ou compétences visées par l'enseignement)**

L'objectif de ce cours est d'apporter aux étudiants les premières notions concernant l'utilisation et la mise en œuvre des matériaux utilisés dans les différents domaines de l'industrie biomédicale et sportive en particulier. Le cours se focalisera sur les variétés de matériaux et la diversité de leurs comportements. En effet, dans l'état solide, les matériaux présentent une grande diversité de propriétés physiques et de comportements. Nous introduirons quelques modèles de base appelés modèles rhéologiques qui permettent d'illustrer les propriétés les plus importantes : élasticité, viscoélasticité et plasticité.

Les propriétés mécaniques et physiques des matériaux les plus courants ainsi que celles des polymères et composites seront présentées. Les constituants, les mises en œuvre et les relations microstructure-procédé-propriété seront décrits pour les différents types de matériaux utilisés dans le sport et l'ingénierie biomédicale. Une introduction à la théorie de l'homogénéisation développée pour modéliser certaines classes de ces matériaux sera également présentée. La question du vieillissement, de l'usure des matériaux sera également abordée.

Le cours magistral sera suivi de travaux pratiques (pour les étudiants suivant le parcours BTI uniquement) qui permettront aux étudiants d'approfondir les concepts présentés dans le cours magistral et d'être initiés aux différentes classes d'essais de caractérisation mécanique pour déterminer les propriétés de ces matériaux. L'intérêt de réaliser des essais normatifs et leurs principes seront également présentés.

A l'issue de ce cours, les étudiants doivent connaître les grandes classes de matériaux, leurs domaines d'utilisations avec leurs propriétés.

**Mots-clés**

Rhéologie ; élasticité, viscoélasticité et plasticité ; homogénéisation, matériaux composites, polymères

**Positionnement du cours dans le diplôme.** Contextualisez ce cours par rapport aux cours du même champ dans les années antérieures et/ou ultérieures du diplôme

-Pré-requis : Les connaissances acquises dans l'ECUE FIEA07AM (Instrumentation et mesure expérimentale, S1 du Master IEAP) et l'ECUE FIEB04EM (Introduction à la méthode des éléments finis, S2 du Master IEAP) serviront de base à ce cours ou le compléteront

**Modalités d'évaluation envisagées :**

100% Contrôle final. Examen écrit 1h30

**Plan de cours :**

- Modèles rhéologiques 1D : élastiques, visqueux, plastiques
- Matériaux élastiques, viscoélastiques, viscoplastiques et plastiques.
- Introduction à la mécanique des matériaux composites – relations entre la microstructure et la macrostructure.
- Polymères propriétés et comportements mécaniques
- Introduction aux essais normatifs
- Pour le parcours BTI : Travaux dirigés – essais mécaniques

**Bibliographie indicative :**

- Mécanique des matériaux solides - 3ème édition ; J. Lemaitre, J.L. Chaboche , A. Benallal , J. Desmorat ; Dunod