

## UE 9.3 : DEVELOPPEMENT DE PRODUITS DE CONSTRUCTION

**Responsable pédagogique : Laurent BLERON**

**Volumes horaires**

**Objectifs généraux de l'UE :**

Ce module doit apporter les méthodes qui permettent de dimensionner des structures complexes.

En premier lieu, il est proposé d'étudier comment il est possible de dimensionner, dans le cadre réglementaire, des éléments de structure ou des assemblages par l'expérimentation.

En second lieu, il sera présenté comment on dimensionne et l'on met en œuvre des structures en CLT et des structures à connexion imparfaite tels que les planchers bois béton.

Enfin, les outils numériques permettant l'analyse de la stabilité globale des ouvrages à nœuds déplaçables seront présentés.

**Constitution :**

- Partie 1 : Dimensionnement des éléments à connexion imparfaite
- Partie 2 : Stabilisation des ouvrages et mise en œuvre informatique
- Partie 3 : Dimensionnement et mise en œuvre du CLT
- Partie 4 : Approche expérimentale du dimensionnement

<i>Présentiel</i>	<i>Autonomie</i>
<b>28.00 H CM</b>	<b>50.00 H</b>
<b>64.00 H TD</b>	
<b>0.00 H TP</b>	

**Positionnement de l'UE dans le référentiel école :**

après semestre 8

**Blocs de compétences**  
Conformément à la fiche RNCP

## UE 9.3 : DEVELOPPEMENT DE PRODUITS DE CONSTRUCTION

<b>Partie 1 : Dimensionnement des éléments à connexion imparfaite</b>	<b>Coefficient 1</b>
<b>Intervenants :</b> Clément CLAUDEL (CRITTBois), Lauréline ROY	
<b>Assistants pédagogiques :</b>	
<b>Prérequis :</b> dimensionnement des éléments droits à l'Eurocode 5	
<b>Supports de l'apprentissage :</b> Note de cours – Diaporama	
<b>Modalités d'évaluation :</b> individuelle Devoir sur ordinateur	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Etre capable de dimensionner les éléments mixtes de construction intégrant des glissements d'assemblages qu'ils soient composés de bois ou de bois et d'autres matériaux.	<p>La prise en compte du glissement d'assemblages dans les éléments reconstitués peut s'effectuer dans la pratique par des approches analytiques ou numériques.</p> <p>Il s'agit ici de présenter théoriquement ces méthodes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Heimeshoff méthode des gammas,</li> <li>– Kreuzinger résolution numérique,</li> </ul> <p>Modèle éléments finis de poutres.</p>	3.50	4.00	
	<p>Afin de mettre en application les méthodes précédentes, une première étude sera conduite pour effectuer le dimensionnement d'une poutre reconstituée en bois.</p> <p>Une approche par modélisation sera également réalisée afin de vérifier l'approche analytique.</p>		8.00	
	<p>Compréhension du processus de fabrication pour une conception optimisée du LVL.</p> <p>Présentation des applications concrètes en construction avec analyse technico-économique.</p> <p>Etudes de cas pratiques.</p>	3.50	4.00	
		<b>7.00</b>	<b>16.00</b>	<b>0.00</b>

## UE 9.3 : DEVELOPPEMENT DE PRODUITS DE CONSTRUCTION

<b>Partie 2 : Stabilisation des ouvrages et mise en œuvre informatique</b>	<b>Coefficient 1</b>
<b>Intervenants :</b> Mathias HUMBERT	
<b>Assistants pédagogiques :</b>	
<b>Prérequis :</b> Connaissance des principes technologique de stabilisation des ouvrages,	
<b>Supports de l'apprentissage :</b> Note de cours – Diaporama	
<b>Modalités d'évaluation :</b> individuelle Devoir sur ordinateur	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Etre capable de dimensionner les systèmes standards de stabilisation des ouvrages courants.</p> <p>Etre capable de définir les principes de stabilisation d'un ouvrage, de le dimensionner et de vérifier par simulation numérique le fonctionnement de l'ouvrage complet.</p>	<p>Etude des principes de dimensionnement des systèmes de stabilité des ouvrages standard en rigidité et résistance suivant l'approche réglementaire de l'Eurocode 5.</p>	1.75	6.00	
	<p>Approche théorique de la stabilité des ouvrages et effets du second ordre : rappel de la théorie d'EULER, étude sur logiciel informatique des charges critiques.</p>	5.25	2.00	
	<p>Etude d'un bâtiment de type industriel et définition de son système permettant d'assurer sa stabilité. Modélisation.</p>		8.00	
		<b>7.00</b>	<b>16.00</b>	<b>0.00</b>

## UE 9.3 : DEVELOPPEMENT DE PRODUITS DE CONSTRUCTION

<b>Partie 3 : Dimensionnement et mise en œuvre du CLT</b>	<b>Coefficient 1</b>
<b>Intervenants :</b> Michel DIDIER, Etienne LEROY	
<b>Assistants pédagogiques :</b>	
<b>Prérequis :</b> aucun	
<b>Supports de l'apprentissage :</b> Note de cours – Diaporama	
<b>Modalités d'évaluation :</b> individuelle Rapport	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Etre capable de mettre en œuvre des panneaux de CLT dans les ouvrages courants : – Concevoir les détails techniques, – Dimensionner les panneaux, – Dimensionner les assemblages.	En premier lieu, il s'agit d'expliquer la fabrication et les spécificités réglementaires des éléments de construction en CLT (Cross Laminated Timber). Les principes de fonctionnement mécanique et de caractérisation de ce matériau de construction récent seront présentés.	3.50	4.00	
	Par la présentation de la réalisation de différents types d'ouvrages en CLT, les principes fondamentaux de conception de ces ouvrages seront exposés. Une partie importante sera consacrée à la présentation de détails techniques.	3.50	4.00	
	Aujourd'hui le dimensionnement d'ouvrage complet en CLT s'effectue par calcul numérique du fait du comportement en plaque de ces panneaux : il s'agit ici de présenter les principes de modélisation de ces panneaux et voir la mise en œuvre informatique.		8.00	
		<b>7.00</b>	<b>16.00</b>	<b>0.00</b>

## UE 9.3 : DEVELOPPEMENT DE PRODUITS DE CONSTRUCTION

<b>Partie 4 : Approche expérimentale du dimensionnement</b>	<b>Coefficient 1</b>
<b>Intervenants</b> : Éric DIEBLING, Sté HILTI, Sté WURTH	
<b>Assistants pédagogiques</b> : Stéphane AUBERT	
<b>Prérequis</b> : Dimensionnement des assemblages en bois de type tiges	
<b>Supports de l'apprentissage</b> : Note de cours – Diaporama – Utilisation dalle d'essais	
<b>Modalités d'évaluation</b> : individuelle Rapport – Examen de TP	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Comprendre ce qui est innovant et comprendre à partir de quel moment on devient innovant.</p> <p>Comprendre la complexité et les limites de la démarche d'innovation afin de percevoir le seuil de rentabilité.</p> <p>Intégrer la rigueur qui permet d'obtenir des résultats fiables.</p> <p>Intégrer la variabilité dans la qualification des propriétés d'un produit.</p>	<p>En premier lieu, une présentation générale des principes de l'innovation en construction sera exposée. Le cadre réglementaire du développement et les principaux acteurs français incontournables jusqu'à la mise sur le marché des produits seront présentés.</p>	7.00		
	<p>Pour appréhender la complexité de l'innovation, il est ensuite proposé à titre d'application d'effectuer une démarche de « design by testing » sur des assemblages de construction bois particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluer la capacité portante en établissant une note d</li> </ul>		8.00	
	<p>Mettre en œuvre sur la dalle d'essai le protocole et réaliser un certain nombre d'expérimentations.</p>		4.00	
	<p>Dépouiller les résultats et réaliser un rapport d'essais. Etablir les conclusions sur la démarche.</p>		4.00	
		<b>7.00</b>	<b>16.00</b>	<b>0.00</b>