

# **BTS BATIMENT**

**Session 2001**

**Epreuve U5.2 - Laboratoire**

**Thème n°16**

**Sujet**

**Durée: 2h40 mn + 20 min d'entretien avec le jury**

**Avertissement:**

- Tous les documents (sujets, travaux du candidat y compris les brouillons) seront ramassés par l'examineur.
- Le candidat choisira son matériel parmi celui qui est mis à sa disposition.
- Les documents établis devront être exploitables.

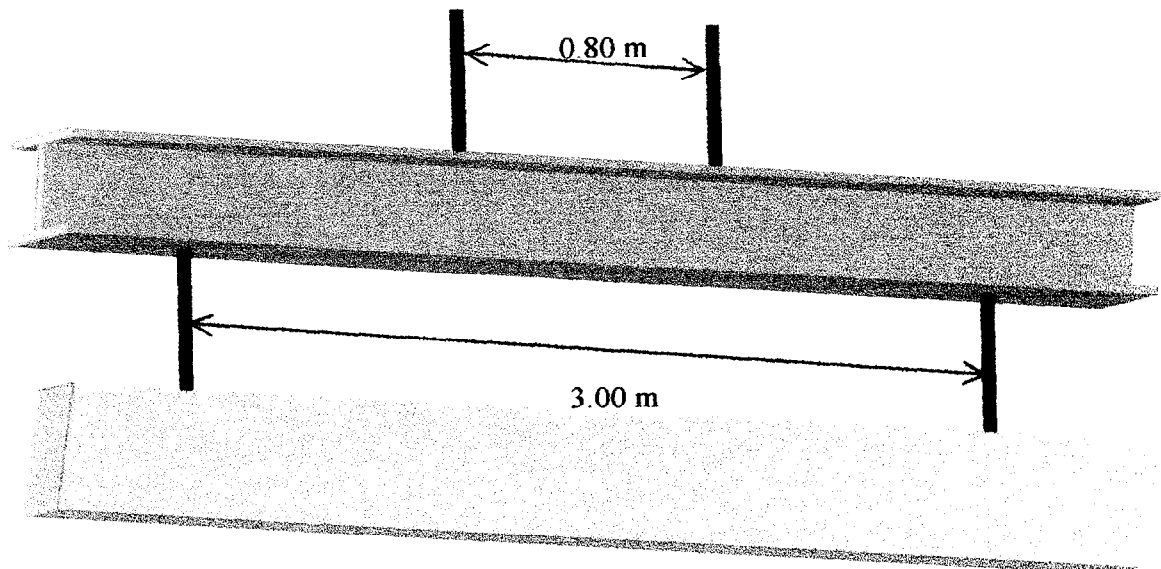
<b>BTS Bâtiment 2001</b> <b>RdM 2</b>
--

L'étude que vous allez mener comporte deux parties :

- Etude des déformations et des déplacements dans une poutre métallique soumise à de la flexion pure.
  
- Une étude au choix suivant le centre d'examen :
  - Etude des caractéristiques mécaniques et essai destructif sur aciers pour béton armé
  - Etude des déformations longitudinales et transversales d'un barreau soumis à de la traction simple.

## **PREMIÈRE ÉTUDE**

### **ÉTUDE D'UN PALONNIER MÉTALLIQUE EN FLEXION PURE**



### **Objectif de l'étude :**

On vous propose d'étudier expérimentalement un palonnier métallique qui doit servir à soulever des éléments préfabriqués.

### **Documents fournis aux candidats**

- Fiche des caractéristiques géométriques du type de profil étudié.

### **Matériaux et matériels à utiliser**

- Un profil métallique muni sur ses ailes et sur son âme de jauges de déformations.
- Une presse de flexion permettant une mise en charge en flexion pure dans la partie centrale de la poutre
- Le matériel de mesure d'extensométrie
- Un comparateur

## **Travail demandé**

### **Etude 1 :**

A partir des dimensions du profilé que l'on vous donne à étudier, déterminez sa dénomination commerciale ainsi que les caractéristiques géométriques et mécaniques nécessaires à la suite de l'étude.

### **Etude 2 :**

Pour des valeurs de charges de 4, 8 et 12 kN, mesurez la flèche prise par ce profil à mi portée.

### **Etude 3 :**

Pour des valeurs de charges de 4, 8 et 12 kN mesurez la déformation des fibres du profilé à l'aide des jauges de déformation.

Tracez les valeurs des déformations unitaires mesurées en fonction de  $y$  pour les trois valeurs d'effort. Qu'observez vous ? Quelle est l'hypothèse de la RdM qui est validée par cette observation.

### **Etude 4 :**

1. Faire le schéma mécanique de la poutre étudiée, tracez la courbe de moment fléchissant le long de la poutre en fonction du poids de l'élément à soulever. Montrer que le palonnier dessiné ci dessus et la poutre que l'on vous donne subit les mêmes sollicitations.
2. Déterminez à l'aide du formulaire donné la valeur de la flèche au milieu de la poutre en fonction de la charge à soulever. Comparez aux valeurs que vous avez obtenues expérimentalement.
3. Déterminez la contrainte normale maximale dans la section la plus chargée.
4. Comparez les valeurs de déformations mesurées

NB : L'étude pourra être menée sur modèle réduit et (ou) avec d'autres charges en fonction du matériel disponible dans le centre d'examen. Les données seront alors données par l'examineur.

Extrait d'un formulaire de RdM :

Nature des charges	$V_A$ $V_B$	T	$T_m$	M	$M_0$	$f_c$	f	$\theta_A$ $\theta_B$
<p>1 Charge isolée</p>	$V_A = P \frac{b}{l}$ $V_B = P \frac{a}{l}$	de A à C $\frac{Pb}{l}$ de C à B $\frac{Pa}{l}$	$\frac{Pb}{l}$ (si $a < b$ ) $\frac{Pa}{l}$ (si $a > b$ )	de A à C $\frac{Pb}{l}x$ de C à B $\frac{Pa}{l}(l-x)$	$\frac{Pab}{l}$ (en C)	$-\frac{Pa^2b^2}{3EI}$	$-\frac{Pa}{3EI} \left( \frac{b(f+a)}{3} \right)^{3/2}$ (si $a < b$ )	$\theta_A = -\frac{Pab(f+b)}{6EI}$ $\theta_B = +\frac{Pab(f+a)}{6EI}$
<p>2 Charge isolée au milieu de la portée</p>	$V_A = \frac{P}{2}$ $V_B = \frac{P}{2}$	de A à C $\frac{P}{2}$ de C à B $\frac{P}{2}$	$\frac{P}{2}$	de A à C $\frac{P}{2}x$ de C à B $\frac{P}{2}(l-x)$	$\frac{Pl}{4}$	$-\frac{Pl^3}{48EI}$	$-\frac{Pl^3}{48EI}$	$\theta_A = -\frac{Pl^2}{16EI}$ $\theta_B = +\frac{Pl^2}{16EI}$
<p>3 Deux charges isolées symétriquement placées</p>	$V_A = P$ $V_B = P$	de A à C $P$ de C à D $0$	$P$	de A à C $Px$ de C à D $Pa$	$Pa$	$\frac{Pa^2}{6EI}(3l-4a)$	$-\frac{Pa}{24EI}(3l^2-4a^2)$	$\theta_A = -\frac{Pa(l-a)}{2EI}$ $\theta_B = +\frac{Pa(l-a)}{2EI}$
<p>4 Deux charges isolées équidistantes des appuis</p>	$V_A = P$ $V_B = P$	de A à C $P$ de C à D $0$	$P$	de A à C $Px$ de C à D $P \frac{l}{3}$	$\frac{Pl}{3}$	$-\frac{5Pl^3}{162EI}$	$-\frac{23Pl^3}{648EI}$	$\theta_A = -\frac{Pl^2}{9EI}$ $\theta_B = +\frac{Pl^2}{9EI}$
$V_A$ et $V_B$ : Réaction d'appui en A et B T : Equation de l'effort tranchant	$T_m$ : Valeur de l'effort tranchant maximum M : Equation du moment flechissant	$M_0$ : Valeur du moment flechissant $f_c$ : Valeur de la fleche au point C	f : Valeur maximale de la fleche $\theta_A$ et $\theta_B$ : Rotation en A et B					

35.3 SOLlicitATIONS ET DEFORMATIONS DES POUTRES DROITES

<b>Deuxième étude (cas 1)</b> <b>Essai de Traction destructif sur aciers pour béton armé</b>
---

### **Objectif de l'étude :**

On vous propose de mesurer et de comparer les caractéristiques mécanique de deux aciers pour béton armé.

### **Documents fournis aux candidats**

- Norme NF A 35-15
- Norme NF A 35-16
- Norme NF A 35-17
- Norme EN 10002-1 ou ISO 6892

### **Matériaux et matériels à utiliser**

- 2 échantillons d'acier, un acier lisse et un acier HA
- Machine d'essai de traction avec éventuellement un extensomètre

### **Travail demandé**

Déterminez les caractéristiques mécaniques des aciers définies par la norme les concernant lors d'un essai de traction.

Comparez les valeurs obtenues entre elles et aux valeurs définies par la norme.

## **Deuxième étude (cas 2)**

### **Etude des déformations longitudinales et transversales d'un barreau soumis à de la traction simple**

#### **Objectif de l'étude :**

Le but de la présente étude est de mesurer les déformations longitudinales et transversales d'une barre métallique dans le domaine élastique.

#### **Documents fournis aux candidats**

- Documentation du matériel utilisé

#### **Matériaux et matériels à utiliser**

- Banc de traction
- Pont d'extensométrie
- Une barre métallique munie de deux jauges d'extensométrie, une mesurant les déformations longitudinales et l'autre les déformations transversales.

#### **Travail demandé**

Mesurer les déformations longitudinales  $\epsilon_x$  et les déformations transversales  $\epsilon_y$  du profilé en procédant à 5 paliers de chargement environ et en veillant à ne pas dépasser la charge maximale admissible.

Tracer les graphes de  $\sigma = f(\epsilon_x)$  et de  $\sigma = f(\epsilon_y)$

En déduire les valeurs du module d'élasticité et du coefficient de Poisson du matériau étudié.