

# ETUDE D'UNE CONSTRUCTION

**SOUS- EPREUVE U4.1**

**ELABORATION D'UNE NOTICE DE CALCUL**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 2**

⇒ CALCULATRICE AUTORISEE

**STABULATION LIBRE**

Ce dossier comprend :

- Texte de l'épreuve : 3 pages
- Dossier techniques : 5 pages
- Dossier ressource : 8 pages

**Temps conseillé :**

<i>Lecture du sujet</i>	: 15 min.
<i>I - Etude des pannes</i>	: 1 heure
<i>II - Etude d'un portique</i>	: 1 heure
<i>III - Liaison entrain/Arbalétrier</i>	: 45 min.

**Toutes les parties du sujet peuvent être traitées indépendamment**

**AUCUN DOCUMENT AUTORISE**

# STABULATION LIBRE

## PRESENTATION DE L'ETUDE

On se propose d'étudier une construction agricole dont les façades sont présentées sur les documents techniques DT1 et DT2.

Cet ensemble se compose :

- d'une stabulation libre (coupe CD ; Document technique DT3).
- d'une laiterie (coupe AB ; Document technique DT4).

Le sujet portera sur l'étude :

- des pannes et de la liaison entrain-arbalétrier de la stabulation libre ;
- du portique de la laiterie.

Les deux bâtiments sont réalisés à partir d'une ossature en bois lamellé-collé. La couverture est en plaques ondulées de fibres-ciment et le bardage en clins bois.

- Portique bois lamellé-collé :
  - arbalétriers et poteaux : 137 x 400
  - entrains : 2 fois 75 x 220
- Lisses de bardage : BLC 75 x 225
- Pannes : BLC de 80x220 avec un <sup>ou h 300</sup> entrain de 1,35 m.
- Bardage : épaisseur de 22 mm.

Le bois lamellé collé utilisé sera du GL 24h.

## I - ETUDE DES PANNES DU BATIMENT PRINCIPAL

### 1.1 CHARGE SUR LES PANNES

Hypothèses :

- Situation du bâtiment zone 1B à l'altitude 560 m.
- Poids propre de la couverture : 175 N/m<sup>2</sup> de versant.
- Pannes de section 80 x 220, en lamellé collé GL24h, espacées d'un entraxe de 1,35 m.
- Prendre  $g = 10\text{m/s}^2$ .
- Sollicitation du premier genre, prendre pour les vérifications la combinaison (G + Pn).

### TRAVAIL DEMANDE :

Déterminer la charge totale verticale répartie, à prendre en compte sur le versant qui a une pente de 29 % (voir document technique DT3 et ressource DR1).

## 1.2 VERIFICATION DE LA SECTION DES PANNES

### Hypothèses :

- Humidité du bâtiment après stabilisation 15%
- La combinaison des charges est telle que l'on ne tiendra pas compte du fluage.
- Pour la charge totale verticale, on prendra  
 $q = - 1437 \text{ N/m}$ .
- Pour les charges suivant directions principales de la section  $q_{y1} = - 1380 \text{ N/m}$  et  $q_{z1} = - 400 \text{ N/m}$  (figures 2 et 3 du document ressource DR2).
- La panne n'a pas de lien anti dévers, elle repose sur trois appuis (voir figures du document ressource DR2).
- La flèche admissible à prendre en compte est  $L/300$ .

### TRAVAIL DEMANDE :

On réalisera dans un premier temps, une étude d'une poutre soumise à une charge unitaire de  $1 \text{ N/m}$ . On en déduira les valeurs correspondantes pour les autres charges réparties.

#### 1.21 Calculs avec une charge unitaire $q = - 1 \text{ N/m}$ (voir figure 1 du document ressource DR2).

- a) Calculer la valeur des actions aux liaisons.  
(voir figure 4 du document ressource DR2).
- b) Etablir les relations et tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissant sur cette poutre chargée de  $q = - 1 \text{ N/m}$ .  
Calculer les valeurs particulières.

#### 1.22 Vérification des pannes

Deux méthodes de calcul sont possibles et présentées sur le document ressource DR3. La méthode est laissée au choix du candidat et les valeurs particulières à prendre en compte seront issues de l'étude effectuée en 1.21

- a) Vérifier les conditions de contraintes normales de flexion et de contraintes tangentielles.
- b) Vérifier la condition de déformation.
- c) La surface d'appui en B entre panne et arbalétrier est-elle suffisante ? (voir document ressource DR5)
- d) Certaines conditions n'étant pas vérifiées, proposer des solutions constructives permettant d'y remédier.

## II - ETUDE DU PORTIQUE SUR LAITERIE (voir coupe AB du document technique DT4)

### Hypothèses :

- Le poteau 5 est pendulaire.
- L'ensemble 1-2 constitue un demi portique.
- Toutes les liaisons sont parfaites.
- Les assemblages sont modélisés par des liaisons pivots à l'exception de l'assemblage en B qui est un encastrement.
- La charge à prendre en compte est de 5000 N/m en projection horizontale (mesure simplificatrice et valeur légèrement arrondie).
- Le poids du portique n'est pas à prendre en compte.
- Un modèle d'étude est donné sur la figure 5 du document ressource DR2.

- 2.1 Vérifier que ce modèle d'étude est isostatique.
- 2.2 Déterminer les actions de contact du sol **0** sur le poteau pendulaire **5** en G et sur le demi portique **1** en A.
- 2.3 Déterminer les actions de contact aux liaisons sur le 1/2 Portique 2.
- 2.4 En déduire la sollicitation dans l'arbalétrier **3**.  
*entraîné*

## III - ETUDE DE LA LIAISON ENTRAIT/ARBALETRIER

### Hypothèses :

- L'étude porte sur la liaison entrain/arbalétrier du portique principal (défini sur le document technique DT4).
- L'assemblage est modélisé par une liaison pivot parfaite.
- L'entrait est sollicité en traction simple sous 77600 N.
- Les différents dispositifs d'assemblages sont définis sur les documents ressources DR6, DR7 et DR8).

- 3.1 Définir l'assemblage par boulonnage. (diamètre des boulons, nombre et schéma coté de cet assemblage).
- 3.2 Définir l'assemblage par anneau de type UR (référence des anneaux, nombre et schéma coté de cet assemblage).
- 3.3 Quelle solution choisir ? Argumenter.