

ETUDE D'UNE CONSTRUCTION

SOUS- EPREUVE U4.1

ELABORATION D'UNE NOTICE DE CALCUL

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

⇒ CALCULATRICE AUTORISEE

Ce dossier comprend :

- Texte de l'épreuve : 3 pages
- Dossier techniques : documents DT1 à DT4
- Dossier ressource : documents DR1 à DR8

Barème :
Partie 1 : 10 points
Partie 2 : 6 points
Partie 3 : 4 points

Toutes les parties du sujet peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

ETUDE D'UNE CONSTRUCTION

SOUS-EPREUVE U4.1

ELABORATION D'UNE NOTICE DE CALCUL

Durée : 3 heures

coefficient : 2

⇒ CALCULATRICE AUTORISEE

LOGEMENT

Ce dossier comprend :

- Texte de l'épreuve : 3 pages
- Dossier technique : documents DT1 à DT4
- Dossier ressource : documents DR1 à DR8

Barème : Partie 1 : 10 points
 Partie 2 : 6 points
 Partie 3 : 4 points

Toutes les parties du sujet peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

TEXTE DE L'EPREUVE

PRESENTATION

La construction d'un groupe de 20 logements destinés à la location est envisagée, il comprendra 8 logements individuels de type T3 et 12 logements collectifs de types T2 et T3. L'étude porte sur la réalisation d'un bâtiment collectif **A** subdivisé en une aile **A1**, une aile **A2** et une entrée commune avec escalier. La partie étudiée est celle du niveau R+2, de l'aile **A2**, à comble habitable avec une charpente de type fermettes industrielles.

Voir documents techniques DT 1, DT 2, DT 3 et DT 4.

La description de l'ouvrage est donnée à titre indicatif sur le document ressource DR2.

PARTIE 1 : PREDIMENSIONNEMENT D'UNE FERMETTE

Hypothèses de travail:

- La fermette est modélisée comme le montre la figure 1 du document ressource DR1.
- L'étude pourra être réalisée dans le plan de la fermette pour le cas de charges considéré.
- Chaque fermette est liée à la maçonnerie par des liaisons modélisées par un pivot en A et une ponctuelle en B.
- Les assemblages par connecteurs sont modélisés par des liaisons pivots.
- La construction est située en zone 1A pour la neige, à une altitude de 50 m.
- Du fait de la non simultanéité des charges (permanentes, climatiques et d'exploitation), tous les cas de chargements possibles sont en principe à considérer. Cependant dans la suite des calculs, ne sera pris en compte que la combinaison de charge suivante: charge permanente + charge de neige, $G + P_n$ (solllicitations du premier genre S'1 du CB 71).
- Le bois utilisé est du résineux de classe C 24 à 12 % d'humidité.
- Les fermettes, d'épaisseur 36 mm, sont espacées de 0,9 m.

DESCRIPTION DES CHARGES:

- poids propres:
 - couverture → 500 N/m² rampant
 - plafond avec isolant → 150 N/m²
(sous-plafond et dans le rampant)
 - arbalétrier → 90 N/m² rampant
 - entrait → 90 N/m²
 - poinçon → compris par simplification dans les poids d'arbalétriers et d'entrait.
- neige: 350 N/m² en projection horizontale

Questions:

- 1.1. Déterminer les charges appliquées à une fermette, sous G puis sous Pn en N/m, et les représenter sur un schéma.
- 1.2. Calculer les actions en A et en B aux contacts entre la fermette et la maçonnerie, sous G puis sous Pn.
- 1.3. La déformation axiale sous chargement est suffisamment faible pour être négligée, l'entrait retroussé pourra être modélisé comme le montre la figure 2 du document ressource DR 1 (liaison pivot en 2 et liaisons ponctuelles en 6 et 4).
L'expression des actions a pour valeur $\frac{3.q.L}{8}$ pour les liaisons extrêmes et $\frac{5.q.L}{4}$ pour la liaison centrale.

En prenant $q = 216 \text{ N/m}$

- 1.3.1. Donner l'équation des efforts tranchants et tracer le diagramme le long de cet entrait retroussé, en précisant les valeurs maximales.
 - 1.3.2. Donner l'équation des moments fléchissants et tracer le diagramme le long de cet entrait retroussé, en précisant les valeurs maximales.
 - 1.3.3. Déterminer la hauteur minimale de cet entrait en vérifiant le critère de résistance relatif à la contrainte normale de flexion (le coefficient de hauteur sera pris égal à 1) (voir document ressource DR 2).
- 1.4. L'expression de la flèche maximale est donnée par $f_{\max} = \frac{q.L^4}{184.E_f.I_{Gz}}$,
déterminer la hauteur minimale de cet entrait vérifiant le critère de déformation (voir document ressource DR 2).

Le coefficient de fluage sera de 1.5

- 1.5. Choisir la section commerciale optimale à adopter parmi celles proposées ci-dessous:
 - épaisseur 36 mm,
 - hauteurs: 60, 97, 147, 172, 197, 222 mm.

PARTIE 2 : VERIFICATION DES SECTIONS D'UNE FERMETTE**Hypothèses de travail**

- Le déplacement horizontal des pieds de fermettes sera bloqué au niveau des maçonneries par des liaisons pivots (voir document ressource DR3).
- Le même chargement sera pris en compte, G +Pn.
- Pour limiter la flexion dans les arbalétriers, on place des contre fiches.
- Les assemblages par connecteurs sont modélisés par des liaisons pivots.

Questions:

- 2.1. A partir des hypothèses précédentes, proposer sur un schéma une modélisation de la ferme faisant apparaître les relaxations.
- 2.2. On veut vérifier la section des arbalétriers en contrainte normale.

En vous aidant du document ressource DR 3

- 2.2.1. Préciser les barres de l'arbalétrier où le moment fléchissant est maximal. En donner la valeur et calculer la contrainte normale de flexion simple.
- 2.2.2. Préciser les barres de l'arbalétrier où l'effort normal est maximal. En donner la valeur et calculer la contrainte normale de compression.
- 2.2.3. Vérifier la section de l'arbalétrier en flexion composée (flexion+flambage). (voir documents ressources DR5 et DR6). Prendre pour l'effort normal la moyenne des valeurs données aux extrémités. Le DTU 31.3 impose pour les fermes, les longueurs de flambement suivantes :

	Dans le plan de la fermes	⊥ au plan de la ferme
Lf	0.8 L	330 mm (valeur du pureau)

PARTIE 3 : ASSEMBLAGES

Afin de limiter des renvois de charge horizontale sur les murs, il est prévu d'installer une poutre treillis (PT1) doublée (voir documents ressources DR4 et DR7) reposant verticalement sur les murs pignons et reprenant le déplacement vertical. Les demi fermes reposent sur cette poutre en treillis.

Une poutre treillis (PT2) , reposant horizontalement sur les murs pignons et les faux entrants de fermes, assure la stabilité horizontale (voir documents ressources DR4 et DR8).

Les fermes fabriquées en deux parties, seront assemblées en tête de faitage par deux goussets en CTBX de 22 mm et en pied de poinçons doubles par deux planches de 36×97 (voir figure 4 du document ressource DR4).

Les deux planches de 36×97 assemblent les demis faux entrants avec des pointes de 70

Les efforts à transmettre à l'aide des pointes de 70 (\varnothing 3 mm) se décomposent en un effort normal de 179 daN et un effort tranchant de 106 daN.

Questions:

- 3.1 Vérifier que le diamètre des pointes convient et calculer leur nombre permettant d'assurer la transmission des efforts au niveau de l'assemblage des demi faux entrants (voir document ressource DR6).
- 3.2 Proposer un schéma coté d'implantation des pointes.
- 3.3 Calculer la longueur des deux planches.