

**BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT**

Option: "développement et industrialisation"

ETUDE DE DEVELOPPEMENT. OPTION A

SOUS- EPREUVE U42 A : Etude d'avant projet  
*Coefficient 3 - Durée 4 h*

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

Le sujet comprend :

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - Texte de l'épreuve                       | 3 pages                |
| - Dossier technique:                       | Documents DT1 à DT12   |
| - Documents réponses (en deux exemplaires) | Documents R1, R2 et R3 |

**BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT**

Option: "développement et industrialisation"

ETUDE DE DEVELOPPEMENT. OPTION A

SOUS- EPREUVE U42 A : Etude d'avant projet  
*Coefficient 3 - Durée 4 h*

Aucun document autorisé  
Calculatrice autorisée

# KIOSQUE

Le sujet comprend :

- Texte de l'épreuve
- Dossier technique:
- Documents réponse (en deux exemplaires)

3 pages  
Documents DT1 à DT12  
Documents R1, R2 et R3

➤ **1. Présentation de l'étude:**

Voir les documents techniques DT1 à DT7.

➤ **2. Dimensionnement de certains éléments de la structure:**

✓ **Présentation de la structure étudiée.**

L'ensemble de la structure porteuse est constitué de 5 sous-ensembles comportant :

- 1 portique central (PC) ;
- 2 portiques intermédiaires (PI);
- 2 portiques latéraux (PL).

Chacun de ces portiques est constitué (*voir document technique DT6*):

- d'une partie identique montée en usine (montants avant et arrière, semelle, renfort) ;
- d'un chevron support de « ciel » de longueur variable.

L'ensemble, une fois assemblé sur chantier, est solidarisé :

- en partie basse par un socle en deux parties, auto-positionné sur les semelles ;
- verticalement par l'intermédiaire de panneaux de fond verticaux, solidarisés par des fourrures vissées sur les montants avants de chaque portique ;
- en partie haute par les panneaux de « ciel », vissés sur les tasseaux fixés de part et d'autre des chevrons.

Le socle reçoit ensuite 3 caissons auto-positionnés; un plan de travail d'un seul tenant coiffe les 3 caissons.

Socle, caissons et plan de travail sont réalisés en MDF épaisseur 19 mm.

Cet ensemble peut s'apparenter à une coque ; **l'étude portera sur le portique central (PC) seul**, isolé de ses voisins ; ce cas de figure correspond à un cas défavorable.

✓ **Travail demandé.**

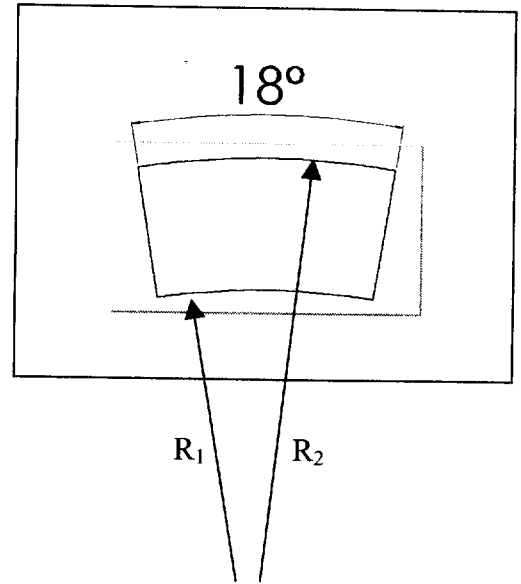
☞ **2.1. Vérification de la stabilité du portique.** (*voir document technique DT8*)

Hypothèses :

- Le portique est étudié dans son plan moyen (plan de symétrie), chaque poutre est modélisée par sa ligne moyenne (axe neutre) ;
- Les appuis sont modélisés par un appui ponctuel d'axe (A,y) et une liaison pivot d'axe (B,z) ; ces liaisons sont supposées parfaites ;
- Le chargement du chevron est modélisé par une charge linéaire uniformément répartie  $q$  sur le chevron d'une valeur de  $37 \text{ N/m}$  ;
- Une charge ponctuelle en G1 nommée P1 correspondant au poids propre de la structure {portique central PC + 1 panneau arrière} ;
- Une charge ponctuelle P2 en G2 correspondant au poids de l'ensemble {socle + caisson central + plan de travail} repris par le portique (PC)

Le volume de bois massif de la structure est de :  $0,036 \text{ m}^3$   
 La masse estimée des panneaux arrière est de : 24 kg par panneau  
 La masse estimée d'un caisson chargé est de : 60 kg

La surface du socle et du plan de travail repris par le portique central sont deux portions de couronne de rayon intérieur  $R_1 = 3,350 \text{ m}$  et de rayon extérieur  $R_2 = 4 \text{ m}$ , d'angle  $18^\circ$  selon le dessin ci-contre.



Masses volumiques :

- du bois massif résineux :  $500 \text{ kg/m}^3$
- du MDF épaisseur 19 mm :  $700 \text{ kg/m}^3$

Module d'élasticité du résineux :  $12000 \text{ Mpa}$

Accélération de la pesanteur :  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ⇒ 2.1.1 Justifier (sur feuille de copie) les hypothèses prises pour réaliser le modèle d'étude du document technique DT8 (modèle plan, liaisons mécaniques, etc.).
- ⇒ 2.1.2. Vérifier que ce modèle d'étude proposé est isostatique (sur feuille de copie).
- ⇒ 2.1.3. Calculer sur feuille de copie la valeur du poids  $P_1$  appliqué en  $G_1$ , en fonction des hypothèses et données précédentes.
- ⇒ 2.1.4. Calculer sur feuille de copie la valeur du poids  $P_2$  appliqué en  $G_2$ , en fonction des hypothèses et données précédentes (ensemble socle, caisson et plan de travail).

**N.B.** *Quels que soient les résultats trouvés précédemment, prendre pour la suite les valeurs données sur le document technique DT9 et le document réponse R1 dans un cas défavorable.*

- ⇒ 2.1.5. Sur feuille de copie, calculer les actions de liaisons mécaniques en A et en B.
- ⇒ 2.1.6 Représenter ces efforts en A et B sur le document réponse R1 conclure quant à la stabilité de la structure chargée. Justifier et expliquer.

## ☞ 2.2. Vérification du chevron. (voir documents techniques DT9 à DT12)

La modélisation du document technique DT9 a permis, après traitement informatique sur logiciel de résistance des matériaux, d'obtenir les résultats édités sur les documents DT10 à DT12.

- ⇒ 2.2.1. Sur feuille de copie, vérifier que la flèche en bout de chevron est conforme aux prescriptions du cahier des charges (flèche admissible  $< L/150$ , où  $L$  = longueur du porte à faux du chevron).
- ⇒ 2.2.2. Sur feuille de copie, calculer la contrainte normale maximale de flexion de ce

chevron. On rappelle que  $\sigma_{x_{\max i}} = \frac{M_{fz_{\max i}}}{I_{Gz}} v$

- ⇒ 2.2.3. Sur feuille de copie vérifier cette section à la contrainte normale (la contrainte admissible en flexion du résineux est de 12 Mpa).

### ☞ 2.3. Analyse des contraintes dans la structure.

En exploitant les données des documents DT10 à DT12, on demande (*sur feuille de copie*):

- ⇒ 2.3.1. Sur quelle pièce l'effort normal est il le plus important? Donner sa valeur  
 ⇒ 2.3.2. A quelle sollicitation cette pièce est elle soumise? Quel phénomène risque-t-il de s'y produire?  
 ⇒ 2.3.3. La pièce étudiée est assimilée à une biellette bi-articulée de longueur  $L = 2140$  mm. Le risque précédent impose un calcul à la force critique d'Euler, vérifier la section de cette pièce pour la condition  $F_c = 2,75.F$  On rappelle la formule d'Euler pour ce type de poutre bi-articulée:  $F_c = \frac{\pi^2 \cdot E_f \cdot I_{\min i}}{L^2}$

### ☞ 2.4. Analyse des déformations de la semelle.

Le document technique DT10 donne les déplacements des nœuds de la structure. Les déformations de la semelle (nœuds 2 à 10) vous semble-t-elle acceptable (*réponse sur feuille de copie*)? Commenter votre réponse et proposer éventuellement des solutions ou une nouvelle modélisation.

## ➤ 3. Etude de construction

Deux fonctions techniques caractérisent le socle :

- solidariser les 5 portiques par emboîtement,
- supporter et positionner les caissons et le plan de travail.

La longueur de ce socle est trop importante pour une manutention facile, il est constitué de 2 éléments afin de faciliter le transport et le montage.

### ☞ 3.1. Solutions de principe du socle.

- ⇒ 3.1.1. Proposer, par des croquis à main levée, sur feuille de copie, deux solutions de principe répondant à ces deux fonctions de service.  
 ⇒ 3.1.2 Dessiner sur le document réponse R2 une solution de plinthe pour habiller l'espace compris entre le sol et le socle.

### ☞ 3.1. Solutions pour rigidifier les structures.

On souhaite remplir partiellement le vide entre les deux montants avant et arrière pour augmenter la rigidité de l'ensemble et permettre à l'exposant de disposer de surfaces supplémentaires pour présenter les produits de sa gamme.

- ⇒ Proposer une solution cotée sur le document réponse R3.  
 ⇒ Par des vues de détails, sections, laissées à votre initiative, vous apporterez le maximum de précisions sur votre solution sur feuille de copie. Préciser sur le document réponse R3 les plans de coupes et de sections des différentes vues.