

SESSION DE 2008

**CA/PLP**  
**CONCOURS INTERNE**  
**ET CONCOURS D'ACCÈS A L'ÉCHELLE DE RÉMUNÉRATION**

**Section : GÉNIE INDUSTRIEL**

**Option : BOIS**

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE ET/OU D'UN  
PROCESSUS TECHNIQUE ET/OU D'UN  
PRODUIT**

Durée : 6 heures

*Calculatrice électronique de poche, y compris programmable, alphanumérique ou à écran graphique, à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

*L'usage de tout document et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

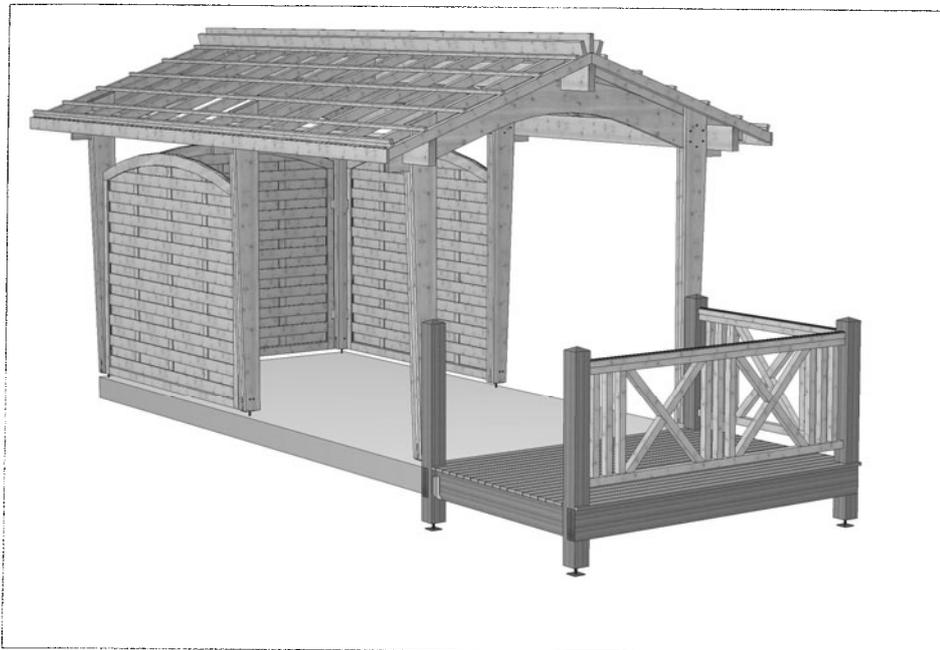
*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

**Tournez la page S.V.P.**

A

## THÈME D'ÉTUDE : ABRI MULTI-SERVICES

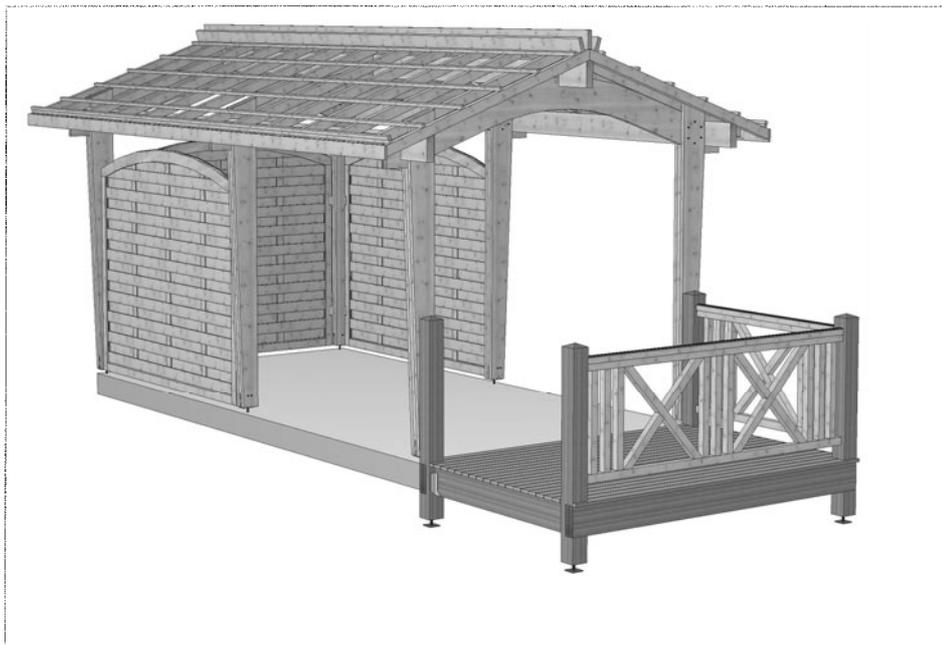


Ce dossier est composé :

- d'un Dossier Travail demandé
- d'un Dossier Documents Techniques
- d'un Dossier Documents Réponses

# DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

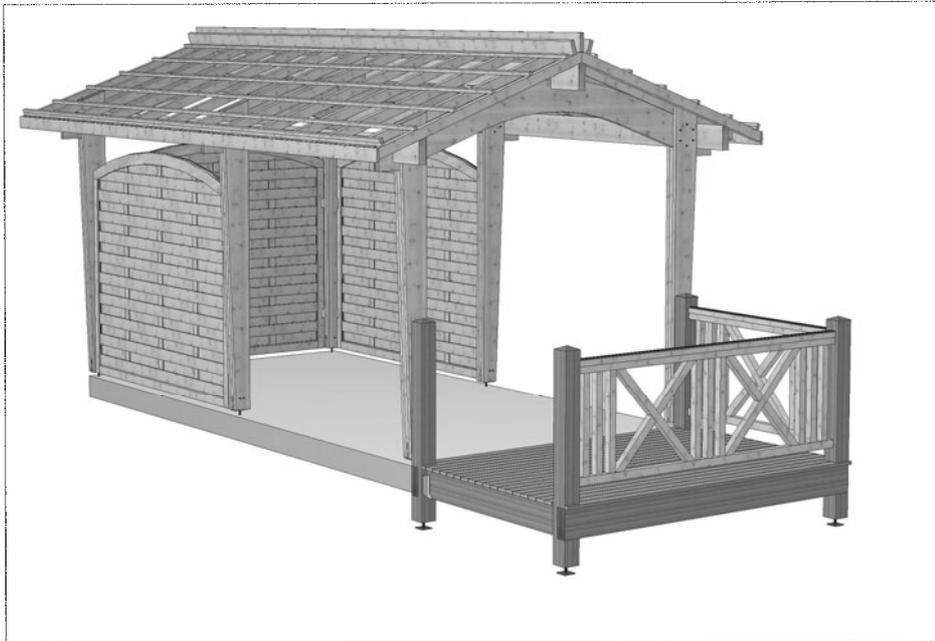
## THÈME D'ÉTUDE : ABRI MULTI-SERVICES



Page : 1/11 à 11/11

# DOSSIER SUJET

## THÈME D'ÉTUDE : ABRI MULTI-SERVICES



### Descriptif technique

L'abri multiservices est destiné soit à un couvert voiture, soit à un local technique de piscine, soit un abri de jardin ou tout autre destination selon le client.

Il est modulaire par son ossature porteuse en portique lamellé collé, par sa terrasse et par ses pare-vues.

DT1 : Repérage des éléments

DT2 : Géométraux

### Contexte industriel

La fabrication des abris se fera en fonction des besoins des clients et par regroupement de commandes.

### Objectifs de l'étude

L'étude portera sur :

- la définition de classe de risques et choix d'une essence,
- la démarche administrative de construction,
- la cotation fonctionnelle d'un sous-ensemble,
- la vérification de dimensionnement de section de pièce,
- le choix d'une solution constructive,
- l'étude de fabrication d'un arc lamellé collé,
- la gestion de production : calcul de besoin de composants,
- la méthode de fabrication d'une pièce de la terrasse.

# **1<sup>ère</sup> Partie : Définition d'une classe de risque, choix d'une essence pour les lames de la terrasse**

---

Temps préconisé : 20 minutes

## Problématique industrielle :

Vous devez choisir une essence adaptée à la localisation de la terrasse

### 1.1 - Choisir une classe de risque

#### Hypothèses :

Quelle que soit la destination de l'abri choisie par le client, il sera implanté à l'extérieur.

L'abri peut être implanté partout en France.

La durée de vie n'excédera pas 50 ans.

Document technique DT3

#### Travail demandé :

Sur le document DR1

1.1.1 - Définir la classe de risque des lames de la terrasse

### 1.2 - Choisir une essence

#### Hypothèses :

Les bois choisis seront purgés d'aubier.

#### Travail demandé :

Sur le document DR1

1.2.1 - Choisir une essence exotique adaptée.

1.2.2 - Choisir et justifier une essence résineuse adaptée.

## **2<sup>ème</sup> Partie : Démarche administrative de construction**

---

Temps préconisé : 20 minutes

### Problématique industrielle :

Le client doit respecter la réglementation liée à la construction. Vous devez l'assister dans sa démarche. D'autre part, l'entreprise doit établir un prix de vente. Vous devez lui indiquer les étapes.

### **2.1 - Démarche administrative**

#### Hypothèses :

Un client souhaite faire implanter sur son terrain de 1500m<sup>2</sup> un abri multi-services sans la partie terrasse comme couvert à voitures. Il habite une maison de 170m<sup>2</sup> de SHON en lotissement. Il souhaite faire fabriquer et poser ce produit par un constructeur.

Document technique DT4

#### Travail demandé :

Sur le document réponse DR2

2.1.1 - Le client doit-il engager des démarches administratives pour avoir le droit de faire construire. Si oui lesquelles ? et auprès de quelles administrations ?

2.1.2 - Juridiquement que doit contrôler le constructeur avant de commencer la dite construction ?

### **2.2 - Prix de vente**

#### Travail demandé :

Sur le document réponse DR2

2.2.1 - Compléter les étapes qui permettront à l'entreprise de déterminer le prix de vente hors taxe total de l'abri posé par le constructeur.

## **3<sup>ème</sup> Partie : Cotation fonctionnelle**

---

Temps préconisé : 30 minutes

### Problématique industrielle :

Les panneaux pare-vues doivent s'insérer entre les poteaux de structure. Vous devez définir la cotation fonctionnelle nécessaire à la mise en position des pieds de poteaux lors de la réalisation du chantier.

### **3.1 - Cotation fonctionnelle**

#### Hypothèses :

- Plans de construction document technique DT2
- Détail de construction assemblage support pare-vue – poteau de portique, schéma de la quincaillerie pied de poteau, pare-vue document technique DT5
- Le jeu entre l'âme du pied de poteau et l'entaille dans le poteau est nul.

#### Travail demandé :

Sur le document réponse DR3

3.1.1 - Tracer la chaîne de cotes fonctionnelles

3.1.2 - Calculer la cote d'entre-axe des pieds de poteaux

3.1.3 - Proposer une solution de mise en oeuvre des pieds de poteaux respectant la cote fonctionnelle calculée précédemment.

## 4<sup>ème</sup> Partie : Étude mécanique

---

Temps préconisé : 1 heure 30

### Problématique industrielle :

Il s'agit d'étudier le dimensionnement d'éléments de la charpente afin qu'ils puissent résister aux sollicitations du cahier des charges.

### Hypothèses :

On considère que les chevrons sont bloqués seulement en tête.

- L'humidité moyenne des bois après stabilisation est de 18 % (pour local extérieur).
- Le poids propre des liteaux de 27 x 27 mm et des chevrons de 60 x 80 mm est de 65 N/m<sup>2</sup>.
  - La masse d'une tuile en terre cuite est de 3.5 kg
  - Il faut 12 tuiles par m<sup>2</sup> de rampant.
  - La charge de neige est de 800N/m<sup>2</sup>
- Toutes les liaisons sont supposées parfaites (sans frottement).
- La valeur de l'accélération de la pesanteur sera prise à  $g=10 \text{ m/s}^2$

### 4.1 - Etude d'un chevron courant.

#### Travail demandé :

Sur document réponse DR4

#### 4.1.1 - Calcul de charges :

4.1.1.1 - Calculer les charges permanentes (G) par m<sup>2</sup> de rampant.

4.1.1.2 - Calculer la charge de neige(S) par m<sup>2</sup> de rampant.

#### 4.1.2 - Modélisation :

4.1.2.1 - Le chevron repose sur les pannes faitière et sablière, proposer un modèle mécanique évitant la compression le long de celui-ci (barre+appuis+cotation).

4.1.2.2 - A partir des plans représenter un chevron courant en situation

4.1.2.3 - Représenter sur le schéma la charge répartie correspondant à  $1,35G+1,5S$  ( $q= 1,1\text{KN/m}$  de rampant)

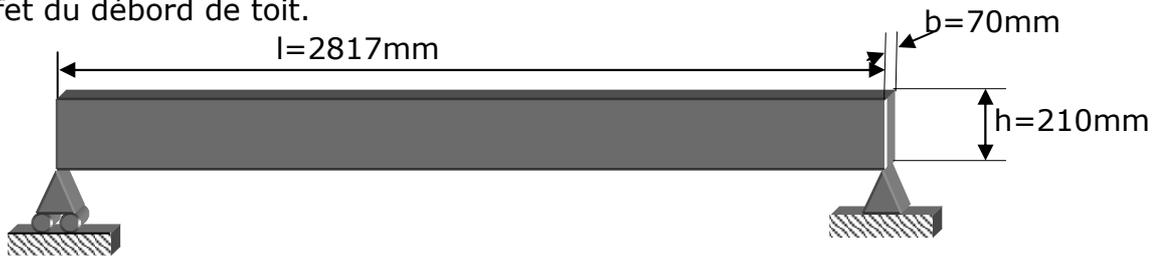
#### 4.1.3 - Déterminer les actions de liaisons des pannes sur un chevron.

#### 4.1.4 - Donner l'allure des diagrammes :

- Effort normal (N)
- Efforts tranchants (V)
- Moment fléchissant ( $M_f$ )

## 4.2 - Etude de la panne faîtière.

On considère que la panne faîtière est coupée sur le portique du milieu. Pour cette question on négligera l'effet du débord de toit.



- L'humidité moyenne des bois après stabilisation est de 18 % (pour local extérieur).
- Toutes les liaisons sont supposées parfaites (sans frottement).
- La panne faîtière est en bois résineux massif de classe de résistance C24.

Chargement de la faîtière:

Charge permanentes y compris le poids propre: 0,89 KN/m

Neige : 1,31 KN/m

Travail demandé :

Sur document réponse DR4 et à partir du document DT6

4.2.1 - Vérifier la résistance en contrainte normale de la section de la poutre aux Etats Limites Ultimes (ELU). Sous la combinaison 1,35 G + 1,5 S

4.2.1.1 - Calculer la contrainte normale maximale de flexion induite par le chargement

4.2.1.2 - Déterminer la résistance de calcul de la panne

Le coefficient  $K_{sys} = 1$

4.2.1.3 - Conclure sur la résistance de la panne.

Le coefficient  $K_{crit} = 1$

4.2.2 - Vérifier les déformations de la poutre aux états limites de services (ELS).

4.2.2.1 - Vérifier la déformation instantanée de la panne faîtière sous actions variables.

4.2.2.2 - Vérifier la déformation nette finale.

On donne comme chargement prenant en compte l'effet du fluage  $q = 2,8 \text{ KN/m}$

4.2.2.3 - Conclure sur la déformation de la poutre.

## 5<sup>ème</sup> Partie : Étude de construction

---

Temps préconisé : 30 minutes

### Problématique industrielle :

Le bâtiment est sujet aux sollicitations du vent, il peut être nécessaire de lui assurer une stabilité.

### 5.1 - Solutions constructives

#### Hypothèses :

Le contreventement de l'abri est actuellement assuré en pignon par les couronnes de boulons (entre poteaux et arbalétriers). Aucune solution n'est prévue en long pan.

Les solutions constructives ne doivent pas gêner la mise en place des pare-vues.

#### Travail demandé :

Sur le document réponse DR5

5.1.1 - Proposer au moins deux solutions constructives. Présenter chaque solution à l'aide d'un schéma.

5.1.2 - Proposer des avantages et inconvénients de chaque solution.

## 6<sup>ème</sup> Partie : Etude de fabrication

---

Temps préconisé : 1 heure

### Problématique industrielle :

Vous êtes chargé de mettre en place la fabrication des arcs lamellé collé.

### 6.1 - Approvisionnement et choix de section des bois

#### Hypothèses :

- Les lamelles aboutées sont tronçonnées avec une surcote de 300 mm
- Toutes les lamelles ont la même épaisseur
- L'épaisseur des lamelles est de 10 mm
- La largeur finie de l'arc est obtenue au serrage
- La prise de passe en corroyage est au moins de 3 mm par face
- La quantité de colle est de 350 g/m<sup>2</sup> par face encollée
- Sections standardisées sur document technique DT7

#### Travail demandé :

Sur le document réponse DR6

6.1.1 - Choisir l'approvisionnement de bois brut

6.1.2 - Déterminer le quantitatif de lamelles aboutées et le quantitatif de colle pour chaque arc lamellé

### 6.2 - Processus de fabrication de l'arc lamellé collé

#### Hypothèses :

Equipement matériel de l'atelier

- Chaîne de tronçonnage, d'aboutage, et de rabotage
- Chaîne d'encollage à rideau
- Scie à ruban pour dédoubler
- Scie circulaire radiale double
- Raboteuse de charpente 4 porte outils
- Machine de taille pour pièces droites : sciage, entaillage, perçage
- Machines portatives (perçage, rabotage, sciage, entaillage, défonçage, etc...)
- Matériel de transfert (pont roulant, chariots, etc...)
- Matériel de serrage (chaises pour pièces cintrées, presse hydraulique pour poutres droites)

#### Travail demandé :

6.2.1 - Sur document réponse DR6 établir le processus de fabrication de l'arc lamellé collé en atelier.

La présentation du document réponse DR6 est donné à titre indicatif.

# 7<sup>ème</sup> Partie : Gestion de production

---

Temps préconisé : 1 heure

## Problématique industrielle :

Vous devez déterminer les quantités à lancer de composants compte tenu des commandes des clients et des paramètres de gestion.

## 7.1 - Calcul du besoin sur les panneaux pare-vue

### Hypothèses :

L'étude porte exclusivement sur les montants droit et gauche d'ossature des pare-vues. Les clients ont le choix parmi plusieurs modèles de panneaux pare-vues.

### Quantités demandées

Le carnet de commande pour les 13 semaines à venir est le suivant:

Modèles ↗ Semaines →	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Modèle 1	14	21	33	14	24	25	29	34	14	22	12	25	13
Modèle 2	12	15	20	22	18	17	14	20	22	25	14	19	20
Modèle 3	13	15	14	16	18	15	17	22	15	14	15	12	14
Modèle 4	16	5	21	27	14	16	8	13	10	30	3	19	12

### Délais de repos , transport et de livraison

Les délais de repos, de transport et de livraison des pare-vues sont d'une semaine.

### Stock physique

Le stock disponible initial des montants de 1830 x 90 x 70 : 800

### Stock de couverture

Le stock de couverture des montants de 1830 x 90 x 70 : 100

### Quantité économique

Coût de lancement = 1200 Euros

Coût de possession 6 Euros

Demande totale dans la période étudiée = 2500 montants

### Délai d'obtention des montants

Délai de réalisation d'une Qe d'un montant = 1 semaine

### Gamme et Capacité des moyens de production pour la réalisation d'un montant

Débit : 1 pièce/min

Corroyage : 9,15 m/min

Rainurage : 9,15 m/min

Tenonnage : 2 pièces/min

Entaillage : 1 pièces /min

## Travail demandé :

Sur le document réponse DR7

7.1.1 - Déterminer la quantité économique de montant à lancer

7.1.2 - Déterminer les besoins bruts (BB), les besoins nets (BN) et les ordres de fabrication (OF) des montants

## 7.2 - Ordonnancement

Hypothèse  $Q_e = 1000$  montants

Sur le document réponse DR7

7.2.1 - Définir le temps de réalisation d'un montant et d'une quantité économique  $Q_e$  de montants

7.2.2 - Tracer le graphique des temps de production des montants avec et sans chevauchement

7.2.3 - Sachant que l'entreprise travaille 39 h/semaine quelle solution doit-on adopter pour satisfaire le délai imposé d'obtention des montants ?

## **8<sup>ème</sup> Partie : Document de fabrication**

---

Temps préconisé : 30 minutes

### Problématique industrielle :

Vous avez en charge la fabrication de l'abri. Vous devez réaliser le contrat de phase d'une pièce du garde-corps de la terrasse

### **8.1 - Contrat de phase**

#### Hypothèses :

L'étude porte exclusivement sur le tenonnage d'une pièce de la croix de St André, document technique DT9.

Vous disposez d'une tenonneuse traditionnelle à dérouleurs

#### Travail demandé :

Sur le document réponse DR8

8.1.1 - Compléter le contrat de la phase de tenonnage.