

SESSION 2014

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP**

**Section : GÉNIE INDUSTRIEL  
Option : BOIS**

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME, D'UN PROCÉDÉ  
OU D'UNE ORGANISATION**

Durée : 5 heures

---

*Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice 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 ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre 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 : 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

***Ce dossier comprend :***

- ***Le sujet***
- ***Le dossier ressources***
- ***Le dossier Réponses***

**ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE**

Durée 5 h

**DOSSIER SUJET**

Le sujet est composé de 10 pages et comporte 2 études distinctes, la structure du bâtiment et l'agencement de la salle polyvalente. Il est complété par un dossier documents ressources et un dossier documents réponses.

Les temps proposés pour les différentes parties sont donnés à titre indicatif.

Etude de la structure du bâtiment

Partie 1 : Etude de la planification (50 min)

Partie 2 : Détails de liaisons (30 min)

Partie 3 : Etude thermique (40 min)

Partie 4 : Etude de la toiture du bâtiment principal (40 min)

Partie 5 : Etude de la salle polyvalente (50 min)

Etude de l'agencement de la salle polyvalente

Partie 6 : Etude des liaisons du second œuvre (50 min)

Partie 7 : Etude et conception du meuble à partitions (40 min)

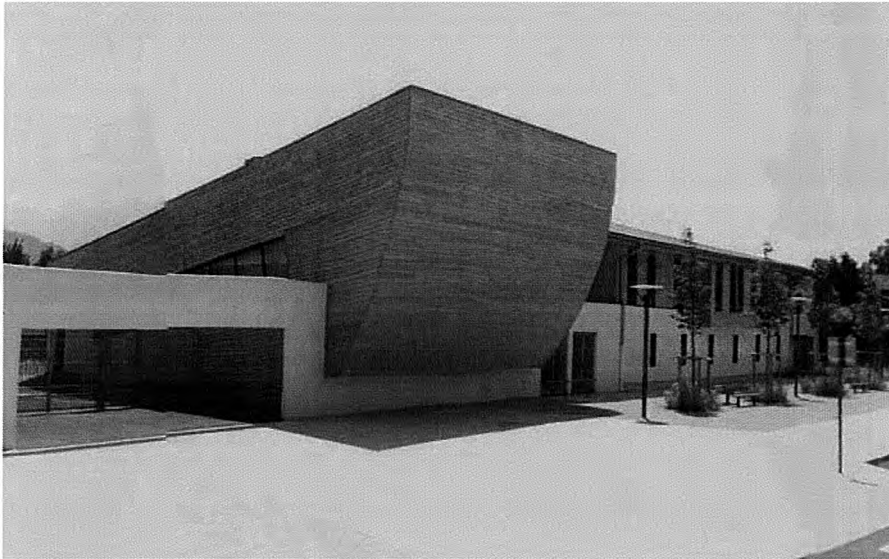
**Contexte de l'étude :**

Le Conseil Général de l'Isère souhaite améliorer les conditions d'accueil des collégiens du Collège Simone de Beauvoir à Crolles. Suite à un appel d'offre, c'est le projet d'un bâtiment en deux parties qui est retenu, un bâtiment principal et une salle polyvalente liés par un couloir d'accès.



Bâtiment principal

## ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE



Salle polyvalente

- La première étude porte sur la partie bois du bâtiment principal et sur le mur extérieur de la salle polyvalente qui débord sur l'espace public soutenu par deux poutres en arc en bois lamellé collé (BLC).

Le rez-de-chaussée du bâtiment principal est en béton et n'est pas dans le périmètre de cette étude.

Le niveau 1 du bâtiment principal est en ossature bois et fera l'objet de l'étude de ce sujet. Il sera composé de :

- 4 salles banalisées,
- 2 salles informatiques.

- La deuxième étude porte sur l'agencement de la salle de musique située au RdC du bâtiment principal.

## Etude de la structure du bâtiment

### Partie 1 - Etude de la planification

Vous disposez des différentes tâches nécessaires à la réalisation de la structure bois du bâtiment principal.

TACHES	Durée (Jours)	Personnel (Personnes)	Contraintes d'antériorité
A - Terrassement	2	1	-
B - Fondations	3	2	A
C - Sous-sol + dalle + Rdc	15	3	B
D - Réseaux	5	2	A
E - Montage de la structure bois	5	4	C
F - Montage de la charpente	4	4	E
G - Couverture + zinguerie	2	3	F
H - Menuiseries	6	3	G
I - Etanchéité et isolation	7	3	G - D
J - Installations sanitaires; chauffage	5	2	G - H
K - Electricité	2	2	I
L - Bardage	3	3	G
M - Aménagements intérieurs	5	3	I
N - Finitions intérieures	4	3	M
O - Aménagement extérieur	3	3	L

#### a - Construction du bâtiment principal.

Sur feuille de copie, vous détaillerez en quoi consiste les tâches E, F, G, H, I. Vous préciserez le rôle de l'étanchéité dans le fonctionnement du bâtiment.

#### b - Etablissement du graphe potentiel tâche

Sur feuille de copie vous tracerez le graphe potentiel tâche, puis vous tracerez le chemin critique.

#### c - Diagramme de Gantt

Sur le **document DR01** vous établirez le diagramme de Gantt au plus tôt.



## ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

### Partie 2 - Détail des liaisons

Les murs ossature bois seront réalisés avec les matériaux suivants:

- Montants d'ossature voir **document ressource DRes08**.
  - OSB 13 mm.
  - BA13
  - Latte 25x40 mm.
  - Bardage horizontal 20mm.
  - Pare pluie que vous représenterez d'un trait pointillé bleu.
  - Pare vapeur que vous représenterez d'un trait pointillé mixte vert.
- |  |   |
|--|---|
| - Panneaux isolants en fibre de bois 60 mm | Pour les murs à contreventement extérieur |
| - Isolant laine de bois 175 mm             |   |
| - Isolant croisé de 60 mm sur tasseaux     |   |
| - Panneaux isolants en fibre de bois 60 mm | Pour les murs à contreventement intérieur |
| - Ouate de cellulose soufflée 175mm        |   |
| - Isolant fibre de verre 60 mm             |   |

#### **a - Proposition de variantes.**

Lors de l'élaboration de l'offre des murs ossature bois, deux possibilités sont envisagées : Soit des murs à contreventement intérieur soit des murs à contreventement extérieur. On vous demande de réaliser, sur le **document réponse DR02**, le schéma de principe de ces deux variantes de mur ossature bois à l'échelle 1/4 en section horizontale.

Sur feuille de copie, vous critiquerez, sous forme de tableau, ces deux variantes,

Sur feuille de copie vous proposerez deux solutions techniques envisageables prenant en compte une résistance au feu de 30 minutes dans cet ERP.

#### **b - Liaison dalle / Mur**

Réalisez à l'échelle 1/2 sur le **document réponse DR03**, une section verticale faisant apparaître la liaison de la structure du mur ossature bois avec le contreventement de votre choix sur la longrine en le précisant.

Sur feuille de copie, vous préciserez les classes d'emploi des bois de l'ossature et des lisses d'implantation ainsi que les précautions d'usage afférents à ces pièces.

#### **c - Etude de la liaison d'angle**

En utilisant les matériaux décrits précédemment, vous proposerez sur le **document réponse DR04** pour chacune des variantes une liaison d'angle à 90° en section horizontale.

## ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

### Partie 3 - Etude thermique

Pour l'étude thermique, le type de mur choisi est à contreventement intérieur.

#### **a - Vérification du coefficient de transmission thermique de la fenêtre**

Les menuiseries décrites pour l'alcôve seront en aluminium laqué largeur x hauteur (lxh) 90x236cm comprenant, une menuiserie à rupture de pont thermique, un vitrage isolant 4-16-4 à faible émissivité de type "clair", avec une allège vitrée fixe lxh 90x50cm, avec vitrage 55/2 côté intérieur et extérieur, un châssis ouvrant à la française lxh 90x150cm, une imposte ouvrante lxh 90x36cm avec tringle de commande déportée. Il est précisé que  $U_w$  de cette menuiserie devra être inférieur à 2,00 W/m<sup>2</sup>.K

Sur feuille de copie vous vérifierez si cette exigence est respectée avec les données suivantes :

$$U_f = 1.5 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_g = 1.2 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

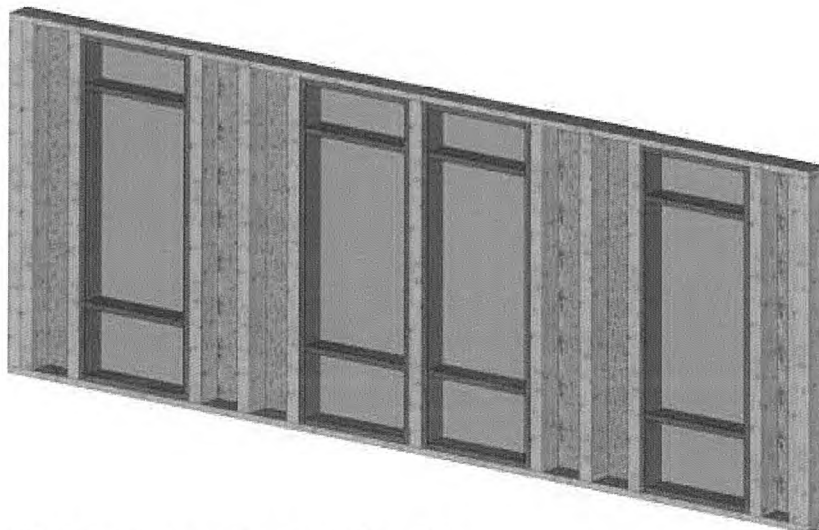
La largeur du cadre est fixée à 5 cm pour toute la menuiserie.

$$\Psi_g = 0.049 \text{ W/m.K}$$

Sur feuille de copie, vous expliquerez, en vous appuyant sur un schéma explicatif, le principe d'une rupture de pont thermique sur une menuiserie. Vous préciserez les solutions qui peuvent être retenues pour une menuiserie bois et une menuiserie aluminium.

#### **b - Calcul thermique d'une paroi de l'alcôve.**

Pour ce calcul vous utiliserez les paramètres suivants :



Pour les fenêtres on donne  $U_w = 1.5 \text{ W/m}^2.\text{K}$

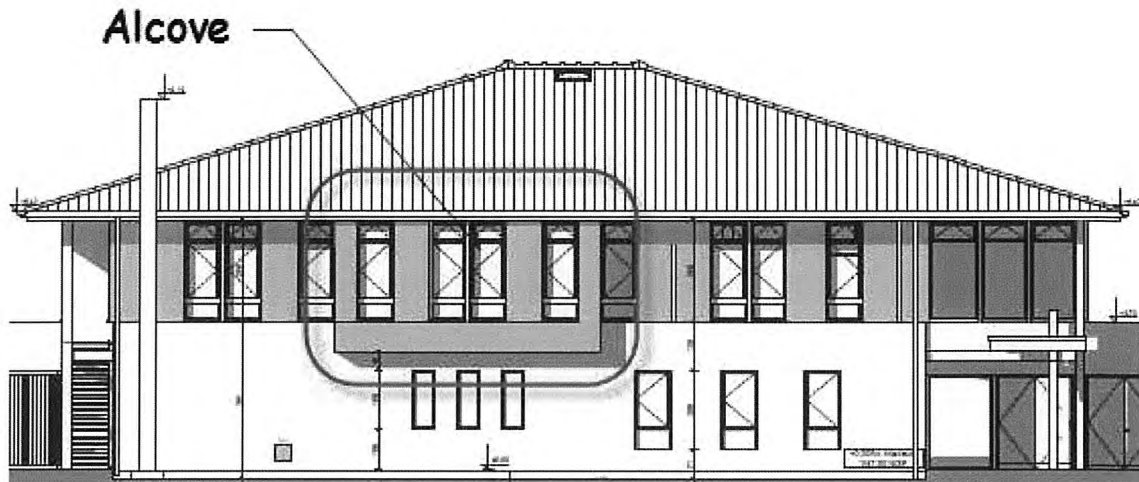
Ouate de cellulose soufflée en caisson  $\lambda = 0.039 \text{ W/m.K}$

Panneaux isolants en fibre de bois 60 mm  $\lambda = 0.043 \text{ W/m.K}$

Sur isolation en fibre de verre de 60 mm  $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$

## ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

$R_{si} = 0.13 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$   
 $R_{se} = 0.13 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$   
OSB  $\lambda = 0.13 \text{ W}/\text{m.K}$   
BA13  $\lambda = 0.25 \text{ W}/\text{m.K}$



Sur feuille de copie, vous préciserez ce que représentent  $R_{si}$  et  $R_{se}$  dans le calcul de la résistance thermique  $R_T$  de la paroi de l'alcôve.

Sur feuille de copie, à l'aide du **document ressource coté DRes08**, vous déterminerez, sous forme de tableau, le coefficient de déperdition thermique  $U_p$  de cette paroi.

### Partie 4 - Etude de la toiture du bâtiment principal

La toiture du bâtiment principal est une toiture industrielle 4 pans réalisée avec des fermettes industrielles.

#### **a - Constitution du plan de charpente**

Sur le **document réponse DR05**, en vue en plan, vous définirez les éléments constitutifs du plan de charpente. Sur le **document réponse DR06** vous ferez apparaître l'élévation en vraie grandeur d'une ferme standard, d'un arêtier et d'un empannon de votre choix en ligne moyenne à l'échelle du dessin.

#### **b - Stabilité de toiture**

Sur feuille de copie, sous forme de tableau, vous nommerez les différents éléments utilisés pour la stabilité de la toiture en précisant pour chacun leur rôle.

#### **c - Stabilité de la charpente**

Sur le plan de charpente que vous aurez complété, **document réponse DR06**, vous placerez les différentes pièces de stabilité de la charpente en utilisant les traits de couleurs normalisées. (Vert, bleu, rouge).