

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION

SESSION 2008

EPREUVE E5
ETUDES DES CONSTRUCTIONS

Sous-épreuve U5.1

ETUDES TECHNIQUES

Durée : 4 heures – Coefficient : 3

CONSTRUCTION D'UNE SALLE POLYVALENTE



	B.T.S. E.E.C.	Session 2008
ECEUTTC	Epreuve U51	Page 1 / 35

Composition du dossier

- Composition du dossier, note et présentation : 2 pages
- Dossier sujet : 7 pages
 - Partie A – Structure :
 - Partie B – Acoustique :
 - Partie C –aux pluviales :
- Dossiers de plans : 6 pages
- Documents ressources : 14 pages
- Documents réponses : 5 pages

Liste des plans :
01-Vue en plan RDC,
02- Coupes 1.1, 2.2, 3.3,
03- Plan de situation, Plan masse, Façades,
04- Plan de principe de la charpente,
05- Plans détails (extraits de la zone étudiée partie C).

Liste des documents ressources : *RS01- Extraits des Règles BAEL 91 révisées 99,*
RS02- Règles pour le calcul des fondations superficielles,
RS03- Plans d'exécution de la semelle B,
RS04- Extraits du cahier des charges acoustique,
RS05- Extraits documentation technique « ACOPLAN »,
RS06- Extraits de la réglementation incendie.

Liste des documents réponses : *RP01- Fond de diagrammes,*
RP02- Récapitulatif des isolements acoustiques,
RP03- Détail partie haute du mur acoustique,
RP04- Zone de couverture reprise.

Temps indicatifs et barème

Lecture	0,50 h	
Partie A	1,50 h	9 points
Partie B	1,25 h	7 points
Partie C	0,75 h	4 points

Note à l'attention des candidats

Le dossier de plans est édité à échelle réduite. Son but est de montrer l'intégralité de l'ouvrage afin d'avoir une vue d'ensemble. Pour la bonne compréhension du sujet, les éléments importants pour l'étude ont été agrandis au cas par cas.

Le sujet se compose de 3 parties totalement indépendantes.

B.T.S. E.E.C.		Session 2008
ECETUTC	Epreuve U51	Page 2 / 35

SALLE POLYVALENTE

L'étude porte sur la réalisation d'une salle polyvalente prévue pour accueillir des manifestations de type théâtre, musique d'ambiance lors de manifestations communales.

Compte tenu de son implantation en bordure d'un quartier pavillonnaire, il n'est pas prévu d'autres activités qualifiées de bruyantes (concerts, mariages) et le traitement acoustique vis à vis de l'environnement a été particulièrement étudié.

Le projet se développe sur 2 niveaux :

Au rez de chaussée :

- 1 grande salle (500 m²) ;
- 1 petite salle (150 m²) ;
- 1 scène (140 m²) ;
- des loges ;
- 1 cuisine ;
- 1 hall avec bar ;
- des locaux divers (sanitaires, chaufferie, rangements, ...).

A l'étage :

- des locaux techniques.

Structure :

- voiles et poutres en béton armé ;
- fondations superficielles (semelles filantes et isolées).

Principaux matériaux apparents en façade et couverture :

- barrettes de pierres sèches ;
- feuilles de zinc pré-patiné ;
- tuiles canal ;
- enduit au mortier bâtard peint.

B.T.S. E.E.C.		Session 2008
ELETUTC	Epreuve U51	Page 3 / 35

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION

SESSION 2008

EPREUVE E5
ETUDES DES CONSTRUCTIONS

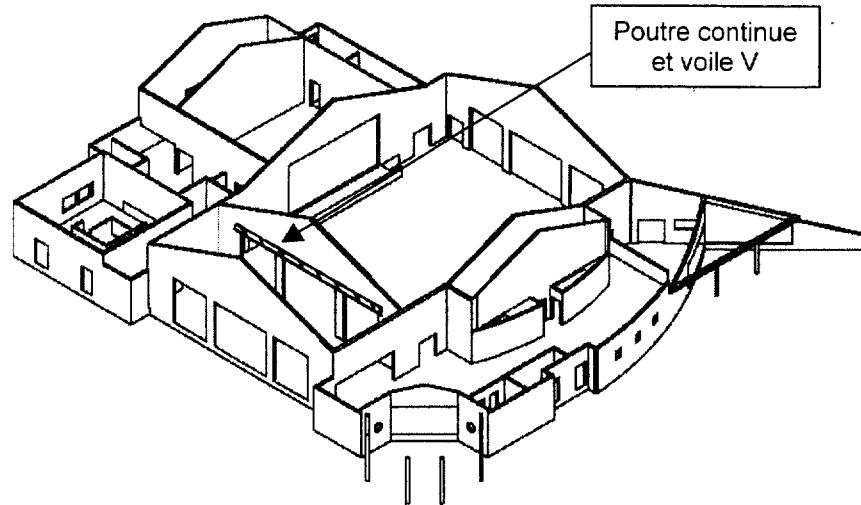
Sous-épreuve U5.1
ETUDES TECHNIQUES

DOSSIER SUJET

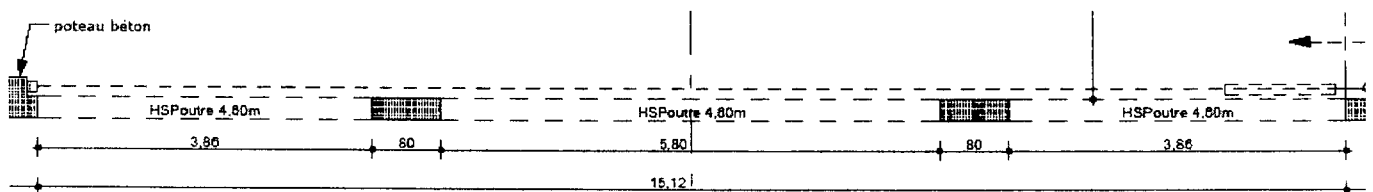
	B.T.S. E.E.C.	Session 2008
ECETUTC	Epreuve U51	Page 4 / 35

PARTIE A – STRUCTURE

A1 – Etude de la poutre continue entre petite salle et grande salle.



Cette poutre est repérée sur le plan 01-*Vue en plan RDC* et le détail ressorti ci-dessous :



Elle est intégrée en partie basse d'un voile qui se développe dans la hauteur du 1^{er} étage.

Charges transmises au voile V

Dans le but de dimensionner la poutre continue, on vous demande de déterminer une partie des charges s'exerçant sur le voile V. On s'intéressera uniquement à la charpente, la couverture et la charge climatique de neige au-dessus de la petite salle.

11 - Calculer la charge permanente et la charge climatique transmises par une panne LC sur le voile V.

Données :

- plan 04- *principe de la charpente*
- les pannes lamellées-collées (115 x 360 LC de longueur 7,50 m et d'entraxe 1,50 m) sont supposées isostatiques : elles reposent simplement sur les 2 appuis d'extrémité ;
- charges :
 - masse volumique du bois lamellé-collé : 450 kg/m^3
 - poids propre de la couverture (tuiles + support + isolant) = $0,700 \text{ kN/m}^2$
 - neige (région 1a) :

	Zones					
	1A	1B	2A	2B	3	4
Charge de neige sur le sol s_0 (kN/m ²)	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,90
Charge accidentelle s_{0a} (kN/m ²)	-	1,00	1,00	1,35	1,35	1,80

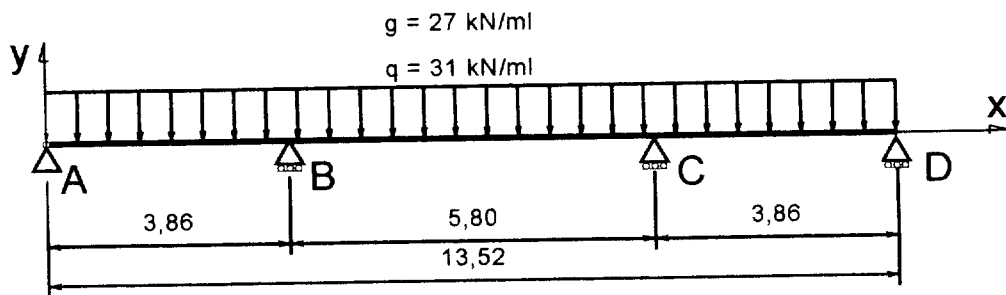
12 – Calculer la charge pondérée uniformément répartie due aux pannes agissant au niveau de la poutre.

Hypothèses :

- Compte tenu de la diffusion des charges dans le voile V, on estime que les efforts transmis par les pannes sur le voile sont uniformément répartis sur la poutre en pied de voile.
- La combinaison d'actions à prendre en compte est : $1,35 G + 1,5 S_0$

A2 - Sollicitations dans la poutre continue

On adopte en première approche un certain nombre d'hypothèses simplificatrices qui amènent au schéma mécanique suivant :



Extrait des Règles BAEL 91 révisées 99 (chapitre B.6 planchers et poutres - B.6.1.1 portée à prendre en compte dans les calculs et sections d'encastrement à vérifier) :

La portée à prendre en compte dans les calculs est mesurée entre points d'application des résultantes des réactions d'appui :

- dans le cas de poutres munies d'appareils d'appui ;
- dans le cas de poutres reposant sur des massifs ou des murs en maçonnerie.

Dans les autres cas, et notamment dans celui très fréquent où les éléments de planchers reposent sur des appuis en béton (poutres, poteaux ou voiles), la portée à prendre en compte dans les calculs est mesurée entre nus des appuis.

21 - Justifier ce schéma mécanique vis à vis des portées.

22 - Montrer l'impossibilité d'utiliser la méthode de calcul applicable aux planchers à charge d'exploitation modérée, dite « méthode forfaitaire ».

Quelle méthode doit-on utiliser ?

Données : extraits des Règles BAEL 91 révisées 99 (document ressource RS 01).

23 - Calculer la charge répartie p_u s'appliquant sur la poutre.

24 - Calculer le moment M_B exercé sur l'appui B.

25 - Tracer (sur le document réponse RP01) les diagrammes représentatifs de l'effort tranchant et du moment fléchissant le long de la poutre. Calculer également les réactions aux appuis.

Données : $M_B = -181$ kN.m avec les conventions habituelles.

26 - En déduire la charge en tête du poteau B en vue du dimensionnement de sa fondation.

B.T.S. E.E.C.		Session 2008
E.C.E.T.U.T.C.	Epreuve U51	Page 6 / 35

A3 – Dimensionnement de la semelle de fondation (poteau B)

Les poteaux intermédiaires supportant la poutre continue transmettent à leur semelle de fondation un effort normal ultime $N_u = 465 \text{ kN}$.

31 – Calculer la contrainte de calcul du sol au sens du DTU 13.12.

Données :

- extraits du DTU 13.12 - Règles pour le calcul des fondations superficielles – Méthode des bielles (document ressource *RS 02*)
- résistance du sol à l'E.L.U. : $q_u = 0.90 \text{ MPa}$

32 – Calculer les dimensions de la semelle de fondation.

Rappel : section du poteau B : 25 x 80.

33 – Vérifier que la semelle retenue est admissible du point de vue de ses dimensions.

Donnée : document ressource *RS03- Plans d'exécution de la semelle B*.

Calculer le ratio d'armatures de la semelle de fondation.

B.T.S. E.E.C.		Session 2008
<i>ECETUTC</i>	Epreuve U51	Page 7 / 35

PARTIE B – ACOUSTIQUE

On s'intéresse dans un premier temps au mur mobile de séparation entre la grande salle et la petite salle. Ce mur assure le cloisonnement entre les salles et a donc un rôle d'isolement acoustique et de protection incendie.

Le cahier des charges acoustique fixe les objectifs à atteindre vis à vis de la protection du voisinage et du confort intérieur.

1 – Matérialiser sur le schéma (document réponse *RP 02*) à l'aide de flèches et légendes les isolements requis.

Données : extraits du cahier des charges acoustique (document ressource *RS 04*).

2 – Choisir dans la documentation un mur et le rail le plus adapté correspondant aux spécifications techniques requises vis-à-vis de l'acoustique et de l'incendie.

Vous justifierez votre démarche d'analyse.

Données :

- extraits d'une documentation technique « ACOPLAN » sur les murs mobiles (document ressource *RS 05*) ;
- extraits de la réglementation incendie (document ressource *RS 06*).
- En ce qui concerne l'incendie, l'ouvrage est un ERP (Etablissement Recevant du Public) type L de 4^{ème} catégorie.

On s'intéresse à la possibilité d'utiliser la petite salle en même temps que la grande pour des manifestations différentes.

3 – Compte tenu de votre choix de mur mobile, quel est le niveau sonore résiduel dans la petite salle ?

Données : Les niveaux prévus d'émission sonore des manifestations dans la grande salle sont de 85 dB.

On envisage maintenant une réunion de travail dans la petite salle.

4 - Le niveau sonore résiduel dans la petite salle est-il compatible avec le déroulement de cette manifestation ?

A titre d'information, le tableau ci-contre donne l'échelle de quelques niveaux sonores courants.

105 dB	Niveau maximal autorisé dans les salles sonorisées (décret 98-1143 du 15/12/1998)
90 dB	Orchestre classique
50 dB	Restaurant tranquille
40 dB	Conversation normale
30 dB	Ambiance calme
20 dB	Conversation à voix basse
10 dB	Studio d'enregistrement

Le bruit se transmet plus facilement par les "passages vulnérables" (qui créent une fuite acoustique) constitués par exemple par des canalisations, une cheminée intérieure, des gaines techniques...

Entre deux pièces, il faut non seulement traiter la paroi séparative mais aussi les parois latérales et avant de traiter les parois, il faut vérifier qu'il n'y a pas de fuite acoustique.

- 5 – **Dans ce cadre, quels sont les points singuliers du mur mobile pouvant générer des fuites acoustiques ?**
- 6 – **Quelle solution envisagez-vous pour améliorer l'isolement acoustique en partie haute du mur ?**

Compléter le document réponse *RP 03*.

Après avoir étudié l'isolement intérieur, on vous demande dans un second temps de vérifier la conformité du projet de construction vis à vis de la protection du voisinage.

- 7 – **Analyser la cartographie de répartition des contributions sonores de la salle polyvalente et conclure en vous aidant du tableau page précédente quant à la conformité du projet vis à vis de la protection du voisinage.**

Données : extraits du cahier des charges acoustique (document ressource *RS 04*).

B.T.S. E.E.C.		Session 200 8
ELETLTC	Epreuve U51	Page 9 / 35

PARTIE C –

EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Pour cette partie, on s'intéresse à l'angle Nord-Ouest du projet et en particulier au prédimensionnement des tuyaux de descente des évacuations d'eaux pluviales des toitures terrasses situées au-dessus des locaux de service.

Les tuyaux de descente sont à considérer avec moignon cylindrique.

Dans le cadre du prédimensionnement, le calcul des surfaces peut être approché.

Vous disposez des extraits (pour la zone étudiée) :

- du plan 02 - Coupes 1.1, 2.2, 3.3
- du plan 03 – Façades,
- du plan 05 - Détails.

- 1 – Représenter sur le document réponse (RP 04) par un cadre coloré la zone de couverture reprise par la descente étudiée.
- 2 – Matérialiser sur le même document réponse (RP 04) le cheminement de l'eau (versants + gouttières).
- 3 – Calculer les surfaces de récolte évacuées par les différentes descentes intermédiaires. Choisir leur diamètre dans le tableau ci-dessous.

Déterminer le diamètre de la descente extérieure.

Diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

Le tableau ci-dessus est extrait des règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales (DTU 60.11) et donne le diamètre des tuyaux de descente pour une terrasse non accessible établie sur élément porteur en maçonnerie pour un débit de $3 \text{ l/m}^2/\text{mn}$.