



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2012

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION

ÉPREUVE : U5.1 – ETUDES TECHNIQUES

SESSION 2012

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999)

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 26 pages, numérotées de 1 / 26 à 26 / 26.

COMPOSITION DU SUJET

	Temps conseillé	Barème
Lecture complète du sujet	0h30	
Sujet - Etude A : Réglementation incendie	1h15	7 points
Sujet - Etude B : Performances du cloisonnement entre logements	0h45	5 points
Sujet - Etude C : Etude structurelle des loggias	1h30	8 points

Les études A, B et C sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre à votre convenance. Dans chacune des études, un grand nombre de questions sont indépendantes des réponses précédentes.

CONSIGNES DE MISE EN FORME DE LA COPIE

La numérotation générale de toutes les pages de votre copie sera de la forme 1/n à n/n (n étant le nombre total de pages de votre copie).

Vous établirez une chemise par partie traitée : le nom de la partie traitée sera clairement mis en évidence sur la première page de la chemise. Les documents réponse de chaque partie seront placés dans la chemise correspondante à la partie.

Toute partie non traitée fera l'objet d'une chemise vierge portant la mention « **Non traité** ».

Vous établirez donc dans tous les cas **trois chemises**.

Votre copie sera constituée d'une **chemise générale**, contenant les 3 chemises précédentes.

RECOMMANDATION SUR LES REPONSES A DONNER

Toute donnée manquante fera l'objet d'un choix par le candidat, qui mettra clairement en évidence ce choix sur la copie.

Toutes les réponses devront être justifiées par des références explicites et précises aux informations données dans le sujet, notamment aux articles de réglementation incendie.

DOSSIER DE PLANS

La définition géométrique du bâtiment A étudié s'appuie sur les plans suivants :

- Plan de masse et espaces verts
- Plan du rez de chaussée
- Plan du 1^{er} étage, **répartition similaire des logements aux étages 2 à 5.**
- Coupe A-A
- Élévation Sud sur parking

Pour l'ETUDE C : détails sur loggia sud

- Loggias sud – Niveau courant
- Loggias sud – Coupe transversale

BTS ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION		Session 2012
U5.1 Etudes techniques	ECETUTC	Page : 2 / 26

PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Le projet se situe sur une place, à l'angle de l'avenue du Général Leclerc et de la rue du Général Duroc. L'ensemble est scindé en 3 bâtiments A, B et C. Le bâtiment A est séparé des bâtiments B et C par un passage public qui relie la place à l'arrière du projet (parking public).



Le sujet ne s'intéresse qu'au bâtiment A, qui est un R+5.

Le programme comprend :

- des commerces au RDC sur la place.
- 73 logements accessibles depuis la place, constituant la voie d'accès des pompiers.
- des locaux professionnels en étages (bâtiments B et C) (pour information)
- un parc de stationnement sous immeubles en R-1 et R-2 avec accès de plein pied situé rue du général Duroc. Cet accès est commun avec celui du parking public. Les locaux poubelles et une partie des locaux vélos sont également situés en R-1 bénéficient ainsi d'une sortie "à niveau" sur la rue du général Duroc.
- Un parking public d'une cinquantaine de places à l'arrière du projet.

ELEMENTS DE CONCEPTION POUR LE BATIMENT A

La structure est en béton : plancher dalle pleine, poutre, poteau et façade. Refends en béton.

Les façades sont traitées de façons différentes selon leur position et intègrent des préoccupations liées au développement durable :

- façades sud et est : béton + isolation par l'extérieur et balcons désolidarisés + brise soleil, apports solaires en hiver et demi saison,
- façades nord et ouest : préfa béton + isolation par l'intérieur + vérandas assurant un préchauffage de l'air neuf,

75 % des surfaces de façades traitées en isolation par l'extérieur.

La toiture est traitée en toit-terrasse végétalisé avec rétention des eaux pluviales.

Le cloisonnement est réalisé en système ossature métallique et plaque de plâtre (pas de maçonnerie).

BTS ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION		Session 2012
U5.1 Etudes techniques	ECETUTC	Page : 3 / 26

SUJET – ETUDE A : REGLEMENTATION INCENDIE

Dans ce bâtiment coexistent 2 surfaces de vente au RDC et des locaux d'habitation en étages. L'objectif de cette étude est d'étudier certaines exigences liées au risque d'incendie propres à chaque partie de ce bâtiment et de vérifier la cohérence des prescriptions.

Les prescriptions finales vont avoir pour objectif de pouvoir considérer que les deux surfaces de vente sont des établissements convenablement isolés entre eux et convenablement isolés des tiers (niveaux d'habitation), et que par conséquent leur classement peut se faire indépendamment des locaux voisins.

A-1 Etude des locaux commerciaux du RDC

Il y a deux locaux commerciaux au RDC du bâtiment :

- le local A-001 de 355,76 m² au total (295 m² de surface de vente et 70 m² de réserve)
- le local A-002 de 132 m² au total (100 m² de surface de vente et 32 m² de réserve dans la pièce du fond)

A-1.1 Donner le nom de la réglementation qui s'applique à ce type de locaux.

A-1.2 Déterminer le TYPE, l'EFFECTIF et la CATEGORIE pour le local A-001 et pour le local A-002. Justifier vos réponses.

A-1.3 Pour les locaux commerciaux, déterminer le degré coupe feu des parois (plancher, mur) assurant l'isolement par rapport aux tiers (autre surface commerciale et logements).

A-1.4 Déterminer l'exigence réglementaire de résistance au feu des porteurs horizontaux et verticaux.

A-2 Etude des logements en étages

Les logements sont situés du niveau R+1 au niveau R+5.

A-2.1 Donner le nom de la réglementation qui s'applique à ce type de locaux.

A-2.2 Déterminer la famille correspondant aux logements collectifs. Justifier le classement retenu.

A-2.3 Déterminer l'exigence réglementaire de résistance au feu des porteurs horizontaux et verticaux.

A-2.4 Déterminer l'exigence réglementaire de résistance au feu des parois enveloppe des logements.

A-3 Synthèse pour l'ensemble du bâtiment

A-3.1 Pour le plancher séparant les locaux commerciaux et les habitations, comparer le degré coupe feu issu de l'étude A-1 et de l'étude A-2. Les 2 indications sont-elles cohérentes ? Si non, laquelle retenir ? L'isolement entre les commerces et les logements est-il alors assuré ?

A-3.2 Comparer le degré de résistance au feu pour les éléments porteurs verticaux des locaux commerciaux et ceux des logements.

A-3.2.1 Ce constat vous paraît-il logique ? Expliciter votre réponse.

A-3.2.2 Suite à l'analyse précédente, quelle prescription de résistance au feu faut-il appliquer aux poteaux, poutres et murs des locaux (éléments repérés sur le plan du RDC) ? Répondre en notant cette prescription dans un tableau (modèle ci-dessous), à reproduire sur votre copie.

Repère	Élément	Résistance au feu	Justification
1	Poteau		
2	Poutre		
3	Mur		
4	Mur		
5	Cloison		

SUJET – ETUDE B : PERFORMANCES DU CLOISONNEMENT ENTRE LOGEMENTS

Afin de guider le choix d'un système de cloisonnement pour les séparatifs entre logements et entre logements et communs (cloisonnement non porteur), on recherche les performances à affecter à ces cloisons.

On sait que pour les logements, les parois enveloppe des logements doivent être CF $\frac{1}{2}$ h. Chaque logement est équipé d'un système de chauffage individuel et les parties communes ne sont pas chauffées.

Un tableau situé à la suite des questions présente différents systèmes de cloisonnement.

B-1 Approche structurelle

Le système constructif retenu pour le gros œuvre est le béton armé pour les murs porteurs, les poteaux, poutres et planchers (dalle pleine béton sur pré-dalles précontraintes). Le système de plancher permet de franchir des portées jusqu' à 7 m (optimum technico-économique).

Les voiles béton armé pochés en noir sur les plans ont une épaisseur de 18 cm.

Les cloisons de séparation entre logements et entre logements et communs (cloisonnement non porteur), non pochés sur le plan du 1^{er} étage ont une épaisseur de 18 cm.

B-1.1 A partir de considérations sur le report des charges entre éléments du gros œuvre (voiles, planchers) et sur les portées des planchers, justifier que certaines parties du cloisonnement ont pu être prescrites en cloison non porteuse (cloison plaque de plâtre sur ossature métallique) plutôt qu'en voile béton armé de 18 cm d'épaisseur.

B-2 Approche acoustique

On recherche la valeur de l'indice d'affaiblissement [Rw+C] pour une cloison séparative de logement.

On étudie la cloison au R+1 séparant le séjour du logement A-107 et le séjour du logement A-108.

La hauteur finie d'étage est fixée à 2,50 m.

Voir le détail des séjours concernés sur le plan du R+1.

B-2.1 Déterminer la performance d'isolement Dnt,A réglementaire pour cette cloison.

B-2.2 Calculer l'indice d'affaiblissement [Rw+C] mini de la cloison.

B-3 Approche thermique

B-3.1 Pourquoi les cloisons séparant deux logements ne font-elles pas l'objet d'une prescription (valeur U_{maxi}) vis à vis de la Réglementation thermique ? Justifier votre réponse.

B-3.2 Les cloisons séparant un logement et les circulations communes font-elles l'objet d'une prescription vis à vis de la Réglementation thermique ? Justifier votre réponse. Ne pas chercher à calculer cette valeur.

B-4 Synthèse : choix d'une cloison de séparation entre logements

B-4.1 Récapituler l'ensemble des performances minimales pour une cloison de séparation entre logements.

B-4.2 A partir de la documentation fournie, proposer une solution technique de cloisonnement qui convient (respect des critères étudiés précédemment). Justifier votre réponse.

B-4.3 Faire un schéma de la partie courante de la cloison retenue, en coupe horizontale, en indiquant le nom des différents composants.

Les cloisons de séparation seront choisies parmi les systèmes suivants :

Parement	Simple	Double					Triple			
		120/48	140/70	150/100	160/90	170/100	180/48	190/70	200/48	200/70
Type de cloison	125/100	120/48	140/70	150/100	160/90	170/100	180/48	190/70	200/48	200/70
Type de plaques	BA 13 phonique	BA 13	BA 13	BA 13 phonique	BA 13	BA 13	BA 13	BA 13	BA 13	BA 13
Type d'ossature	100/40	M48	M70	100/40	M90	M100	M48	M70	M48	M70
Épaisseur totale [mm]	125	120	140	150	160	170	180	190	200	200
Nombre de plaque par parement	1+1	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+3	2+3	3+3	3+3
Résistance au feu	EI 30	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60
Épaisseur fibre minérale [mm]	100	70	70	100	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45
Rw+C avec fibre minérale [dB]	47	57	58	57	61	62	64	64	66	66

Dans la phase de transition réglementaire actuelle liée au classement de résistance au feu, on admettra pour les cloisons :

EI 30 équivalent à **CF 1/2h**

EI 60 équivalent à **CF 1h**

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

SUJET – ETUDE C : ETUDE STRUCTURELLE DES LOGGIAS

La loggia est repérée sur le plan de façade «Élévation Sud sur parking ».

On mène une étude à l'ELU de résistance pour le poteau 120/120 et pour le tube 120/60 repérés sur le plan « loggia sud – niveau courant » : la combinaison d'actions à utiliser est $1,35 G + 1,50 Q$ (avec G les charges permanentes et Q les charges variables).

Des informations structurelles sont données en annexe 4.

C-1 Descente de charge

On étudie le niveau courant (loggias du 2^{ème} et 3^{ème} étage).

Toutes les liaisons entre les éléments sont considérées comme des appuis simples.

Les lames du platelage s'appuient simplement sur 3 tubes de 80/60 et un tube de 140/60 (grâce au profilé complémentaire formant appui), qui sont continus sur 4 appuis et s'appuient sur 4 tubes 120/60.

Ces tubes 120/60 reportent leur charge sur les poteaux et sur la façade du bâtiment.

Descente de charge : règle de majoration pour les éléments continus :

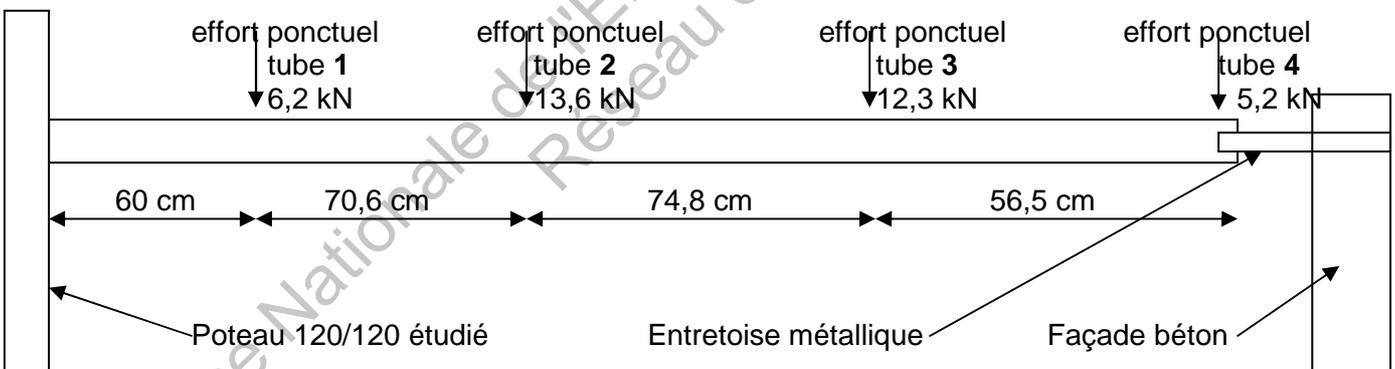
On considère que les éléments continus sur une série d'appuis reportent leur charge sur ces appuis comme si les travées étaient indépendantes (isostatiques). Pour tenir compte de la continuité, on majore les charges arrivant sur les appuis voisins des appuis de rive de 10 %.

C-1.1 Calculer la charge ELU linéique supportée par le tube 2 (80/60), en tenant compte de la continuité du platelage sur ses 4 appuis.

C-1.2 Calculer la charge ELU ponctuelle se reportant du tube 2 sur le tube B, en tenant compte de la continuité du tube 80/60 sur ses 4 appuis.

C-1.3 A partir du schéma ci-dessous, faire le schéma mécanique du tube B. Calculer les actions de liaison du tube B avec le poteau 120x120 et avec l'entretoise. On néglige le poids propre du tube B.

Schéma : report des charges des 4 tubes 1,2,3,4 sur le tube 120/60 repère B



C-1.4 Tracer le diagramme du moment fléchissant le long du tube B. Repérer la section la plus sollicitée et préciser la valeur du moment fléchissant maximum. On néglige le poids propre du tube B.

C-2 Vérification du tube B à la flexion (ELU)

On considère que le moment fléchissant maximal pour le tube B vaut 14,3 kN.m

C-2.1 Vérifier si la section sollicitée par ce moment résiste, selon l'eurocode 3.

C-2.2 Dans le cas où la section ne résiste pas, quelle caractéristique du profilé doit-on modifier (sans changer l'esthétique du projet) afin de se mettre en conformité avec l'eurocode 3 ?

C-3 Vérification de résistance des sections du poteau

Le schéma mécanique et la valeur des charges s'appliquant sur un poteau sont donnés en annexe 4. On considère que chaque tronçon de poteau de hauteur d'étage est bloqué latéralement au niveau de chaque platelage, et que sa longueur de flambement l_f est égale à sa longueur réelle (hauteur entre deux niveaux).

On néglige le poids propre du poteau.

C-3.1 Quelle sont les portions de poteau les plus sensibles au risque de flambement ? Justifier votre réponse.

C-3.2 Vérifier si l'élançement de la portion de poteau située entre le 2^{ème} et le 3^{ème} étage nécessite une vérification au flambement.

C-3.3 Faire la vérification pour la portion de poteau située entre le 2^{ème} et le 3^{ème} étage. On prendra $N = 28,8$ kN.

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

BTS ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION		Session 2012
U5.1 Etudes techniques	ECETUTC	Page : 8 / 26