



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la formation

Examen de fin formation, formation initiale

Session Juin 2015

Filière : Technicien Dessinateur de Bâtiment
Niveau : Technicien
Epreuve : Théorique

Durée : 4heures
Barème : /40

Eléments de correction

1 – Un plancher est un élément porteur horizontal séparant des étages d'une construction. Les planchers prennent appui, soit sur des murs, soit sur des poutres énumérer et expliquer les fonctions des planchers.

Réponse :

- La portance, ou la résistance mécanique aux diverses charges fixes ou mobiles
 - et aussi aux charges horizontales dues au vent
 - L'isolation phonique aux bruits aériens provenant du dessus ou du dessous, assurée par la masse (ce qui implique de charges importantes), ou par la présence des vides d'air (par exemple le plancher avec hourdis creux)
 - L'isolation phonique aux bruits d'impact (choc) provenant de l'étage supérieur, assurée par une chape flottante, c'est-à-dire complètement isolée du plancher lui-même, ou par un revêtement de sol souple (moquette)
 - La protection contre l'effraction (vol)
 - La résistance aux attaques s'origine chimique, électrique ou microbienne
 - La protection contre le feu provenant de l'étage inférieur. le plancher doit conserver sa forme et sa stabilité pour un temps déterminé pour permettre l'évacuation des personnes et des biens
 - La protection thermique lorsque le plancher est en contact avec l'extérieur, ou pour isoler les espace entre eux
 - Permettre le passage les personnes par les trémies des escaliers et ascenseurs
 - Permettre le passage des câbles électriques, des gaines d'aération, des conduits de fumée et de chauffage par les réservations nécessaires
 - La correction acoustique dans les locaux dont l'ambiance intérieur est bruyante par des faux plafonds
 - La protection contre l'humidité dans les salles de bains, cuisine, buanderie etc. par de revêtements de sol appropriés
 - Les dalles doivent conserver dans le temps (50ans légalement) leurs qualités physiques, mécaniques, acoustiques, leur aspect et planéité
- Elles doivent être économiques en construction, en exploitation et en réparations
- 2 – Comment peut-on évacuer les (EP – EU – EV) dans ne construction à usage d'habitation, avec un réseau d'assainissement autonome ?



Réponse :

L'assainissement autonome ou individuelle est l'ensemble des mesures , des travaux et d'équipement qui assure la collecte, le prétraitement , l'épuration, l'évacuation des eaux usées et des vannes .

Pour traiter et évacuer les (EP – EU – EV) dans la construction à usage d'habitation ou le réseau public est inexistant, il faut traiter ses eaux de les rejeter dans le milieu naturel.

Cette installation doit comprendre :

- une fosse septique
- un système d'épuration qui pourra être un lit bactérie
- un plateau absorbant ou épandage souterrain
- une évacuation dans le milieu naturel qui pourra se faire par un puit filtrant

3 – Dans les travaux du bâtiment on parle souvent du gros œuvre des travaux du second œuvre.

Comment peut-on différencier les travaux du gros œuvre des travaux second œuvre ?

Réponse :

Les travaux du gros œuvre englobe l'ensemble des travaux qui permettent la mise hors d'eau du bâtiment tel que : l'implantation, le terrassement, les fondations, les canalisations, le dallage les murs, les planchers, la charpente, la couverture ...

Les travaux du second œuvre concerne les aménagements extérieur et intérieur y compris les finitions tel que : la menuiserie, les enduits extérieur, l'électricité, le plâtrerie, les installations sanitaires, l'installation thermique, la métallerie, la serrurerie, les revêtements sols, la peinture, la vitrerie

4 – Les adjuvants sont considérés comme des agents susceptibles d'améliorer les qualités d'un bon béton et non des palliatifs destinés à une mauvaise exécution.

- Quelles sont les différentes actions provoquées par les adjuvants ?
- En fonction des effets produits par les adjuvants, citer leurs classifications ?

Réponse :

Les différentes actions peuvent être :

- mécanique en modifiant la consistance du mélange
- physique en agissant sur la tension superficielle des composants
- chimique en modifiant la vitesse de prise des liants

d'après leur effet les adjuvants peuvent être :

- entraîneurs d'air NF P 18 – 338
- réducteurs d'eau NF P 18 – 336
- retardateur de prise NF P 18 – 337
- accélérateur de prise NF P 18 – 331
- plastifiants NF P 18 - 335
- hydrofuges de masse ou de surface NF P 18 -334
- antigel



- 5 – Donnez la définition :
- D'un plan d'occupation du sol.
 - Les estimations sommaires.
 - D'un schéma directeur.
 - D'un relevé en plan.

Réponse :

- **Plan d'occupation du sol** : le P.O.S. est un document qui définit les conditions d'utilisation et d'occupation des sols pour les différentes parties du territoire. Le P.O.S. est obligatoire pour les communes de plus de 10000 habitants. C'est un document qui suit les indications générales du S.D.A.U. , et précise d'une manière plus fine l'affectation des terrains.

La procédure d'établissement du P.O.S. suit des règles strictes. Elaboré conjointement par les services d'état et les représentants des communes concernées, le plan est rendu public. Après enquête publique et des modifications éventuelles, le plan est approuvé et publié dans les localités concernées.

Le P.O.S. comporte une partie écrite et suit la législation du pays. Chaque zone est codifiée d'après une terminologie en vigueur et à chaque type de code correspond une réglementation précise comportant le type de construction. Le P.O.S. c'est un plan en E = 1/2000

- **Les estimations sommaires** : avant de <pousser> un projet au stade définitif, il est courant d'en estimer la valeur approchée, afin de savoir si le coût final est compatible avec les possibilités financières du client, maître de l'ouvrage.

L'avant projet, soumis à ce dernier, est donc accompagné d'une estimation sommaire fixant l'ordre de grandeur du prix de revient.

Dans le cas d'un bâtiment neuf , il est de règle de faire cette estimation en partant d'un prix au mètre carré pratiqué sur le marché local, ce prix étant appliqué à une surface de plancher calculée selon la méthode appelée : <surface pondérée>, c'est-à-dire que la surface de chaque pièce , selon sa destination, est affectée d'un coefficient de réduction (couloirs, débarras, désengagements...)

- **Les schémas directeurs** :ils fixent pour une région ou un vaste secteur les orientations fondamentales de l'aménagement du territoire , ils déterminent :

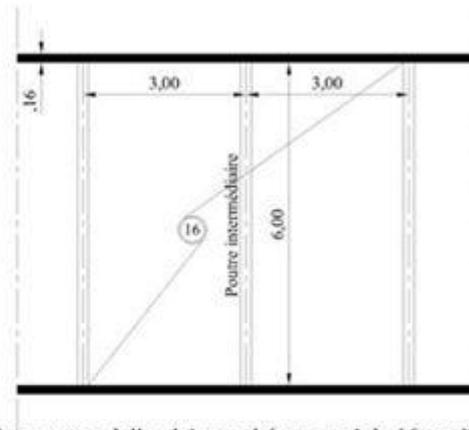
- la destination générale des sols
- les grands équipements d'infrastructure (transport, énergie,...)
- la localisation des services et des activités
- les zones d'extension ou de rénovation

- **Relevé en plan** : le relevé du plan d'un édifice, appelle relevé du détail des intérieurs, consiste dans le relevé en plan des murs, cloisons en maçonnerie et planchers, cheminées, fenêtres, portes placards etc.... en un mot de tous les détails de disposition intérieure d'une construction.



Problème I :

La vue en plan ci-dessous représente le plan de coffrage partiel d'un plancher du bâtiment :



Le plancher est une dalle pleine en béton armé de 16cm d'épaisseur supportée par des poutres de 6.00m de portée qui reposent sur des voiles en béton banché. Ce plancher supporte le poids du revêtement 50daN/m² et une charge d'exploitation de 250daN/m².

On vous demande de ferrailer la poutre intermédiaire de ce plancher sachant que :

La section de la poutre est de 20x50cm

Caractéristiques des matériaux :

Béton : $f_{c28} = 25$ MPa

Acier longitudinal : FeE400

Acier transversal : FeE 235

Fissuration préjudiciable sans reprise de bétonnage

Enrobages des aciers = 5cm

Etapas à suivre pour la détermination du ferrailage de la poutre intermédiaire :

- 1 – Déterminer les charges appliquées sur la poutre par mètre linéaire à l'E.L.U et à l'E.L.S
- 2 – calculer les moments fléchissant maximaux à l'E.L.U et à l'E.L.S et l'effort tranchant max à l'E.L.U
- 3 – Déterminer la section des armatures longitudinales à l'E.L.U et à l'E.L.S

En prenant :

$$M_u = 0.143 \text{ MN.m}$$

$$M_{ser} = 0.102 \text{ MN.m}$$



$$V_u = 0.095 \text{ MN.m}$$

- 4 – Vérifier la contrainte tangentielle de cisaillement, calculer les espacements puis faites la répartition des armatures transversales.
- 5 – Représenter la demi portée de la poutre (armature longitudinale, armatures transversales) et sa coupe transversale

Réponse problème 1 :

1- descente de charges :

Charges permanentes :

$$\text{Poids propre de la poutre : } 2500 \times 0.20 \times 0.34 = 170 \text{ daN/m}$$

$$\text{Poids propre de la dalle : } 2500 \times 0.16 \times 3.00 = 1200 \text{ daN/m}$$

$$\text{Poids du revêtement : } 50 \times 3.00 = 150 \text{ daN/m}$$

$$\mathbf{G = 1520 \text{ daN/m}}$$

$$\text{Charges permanentes : } 250 \times 3.00 = 750 \text{ daN/m}$$

$$\mathbf{q_u = 1.35G + 1.5Q = (1.35 \times 1520) + (1.5 \times 750) = 3177 \text{ daN/m}}$$

$$\mathbf{q_{ser} = G + Q = 1520 + 750 = 2270 \text{ daN/m}}$$

2- A l'E.L.U :

$$M_u = q_u l^2 / 8 = 3177 \times (6)^2 / 8 = 14296.5 \text{ daN.m} = 0.143 \text{ MN.m}$$

A l'E.L.S :

$$M_{ser} = q_{ser} l^2 / 8 = 2270 \times (6)^2 / 8 = 10215 \text{ daN.m} = 0.102 \text{ MN.m}$$

A l'E.L.U :

$$V_u = q_u l / 2 = 3177 \times 6 / 2 = 9533 \text{ daN} = 0.095 \text{ MN}$$

3- les armatures principales en travée :

A l'E.L.U :

$$M_u = 0.143 \text{ MN.m}$$

$$\mu_u = 0.249 < \mu_l = 0.392$$

$\mu_u < \mu_l \Rightarrow$ aciers tendus

$$\alpha = 0.364$$

$$Z = 0.38 \text{ m}$$

$$A_{st} = 10.8 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} \geq 0.23 f_{ct28} / f_c \text{ bd}$$

$$A_{min} \geq 0.23 \times 2.1 / 200 \times 0.2 \times 0.45$$

$$A_{min} \geq 1.08 \text{ cm}^2$$

$$A_{st} > A_{min} \text{ donc on adopte } A_{st} = 10.8 \text{ cm}^2$$

A l'E.L.S :

$$\bar{\sigma} = \frac{n \bar{\sigma}_{bc}}{n \bar{\sigma}_{bc} + \bar{\sigma}_{st}} \quad \bar{\sigma}_{bc} = 0.6 f_{c28} = 15 \text{ MPa}$$

$$\bar{\sigma}_{st} = \inf \left(\frac{2}{3} f_{st} ; 110 \sqrt{1.6 \times 2.1} \right) = \inf (266.66 ; 201.63) = 201.63 \text{ MPa}$$



$$\bar{\alpha} = 0.527$$

$$y_1 = \bar{\alpha} \cdot d = 0.527 \times 0.45 = 0.237$$

$$Z = 0.45(1 - 0.527/3) = 0.37$$

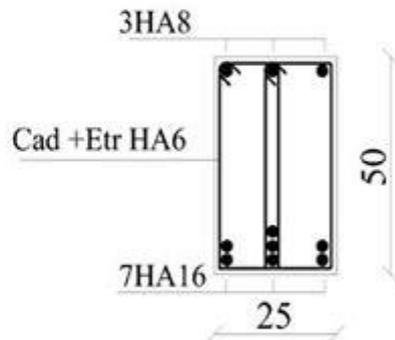
$$M_{rnb} = 0.5(0.2 \times 0.237 \times 15 \times 0.37) = 0.13 \text{ MN.m}$$

$$M_{ser} = 0.102 \text{ MN.m} < 0.13 \text{ MN.m}$$

$$A_{ser} = \frac{M_{ser}}{Z \cdot \bar{\sigma}_{st}} = \frac{0.102}{0.37 \times 201.63} = 13.67 \text{ cm}^2$$

Donc c'est la section d'acier à l'E.L.S qui est déterminant : $A_{st} = 13.67 \text{ cm}^2$

Soit 7HA16 (14.07 cm²)



4- Répartition des armatures Transversales :

$$V_u = 0.095 \text{ MN}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = \frac{0.095}{0.20 \times 0.45} = 1.05 \text{ MPa}$$

Fissuration préjudiciable $\bar{\tau}_u = \min \left[\frac{0.15 f_{ct28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right]$

$$\bar{\tau}_u = \min \left[\frac{0.15 \times 25}{1.5} ; 4 \text{ MPa} \right]$$

$$\bar{\tau}_u = 2.5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u < \bar{\tau}_u$$

$$\Phi_s \leq \min(1.42 ; 0.8 ; 2)$$

$$\Phi_s \leq 0.8 \text{ cm on prend } \Phi_s = 6 \text{ mm}$$

$$s_{t \max} \leq \min(0.9d, 0.40 \text{ m}; \frac{A_s f_s}{0.4b}) = \min(0.405 ; 0.40 ; 0.33) \quad A_s = 1.13 \text{ cm}^2 \text{ (4HA6)}$$

$$s_{t \max} < 0.33 \text{ m}$$

$$S_t \leq \frac{0.9 A_s f_s}{\gamma_s \cdot b (\tau_u - 0.3 f_{ct28} k)} = \frac{0.9 (1.13 \cdot 10^{-4}) 235}{1.15 \times 0.2 (1.05 - 0.3 \times 2.1)} = 0.24 \text{ m}$$



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

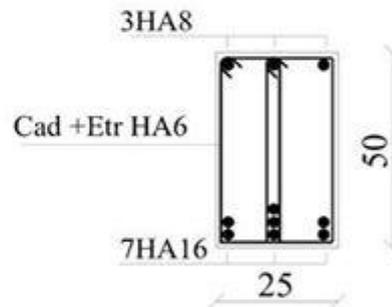
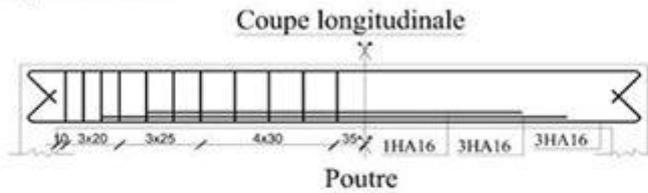
Office la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la formation

On prend $S_t = 20\text{cm}$

Répartition: $10 + 3 \times 20 + 3 \times 25 + 4 \times 30 + 35 = 300\text{cm}$

5- Représentation :



BAREME DE NOTATION :

1° /.....	/4pts
2° /.....	/4pts
3° /.....	/4pts
4° /.....	/4pts
5° /.....	/4pts

Problème I :

1° /.....	/4pts
2° /.....	/4pts
3° /.....	/4pts
4° /.....	/4pts
5° /.....	/4pts