



DRNO 1
ISTA TEMARA

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل
Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

EVALUATION DE FIN DE MODULE
BAEL 91

FILIERE : TSGO/CDS2

FORMATEUR : GOUTAYA ZAKARIA

DUREE : 2H

EPREUVE : théorique

DATE :

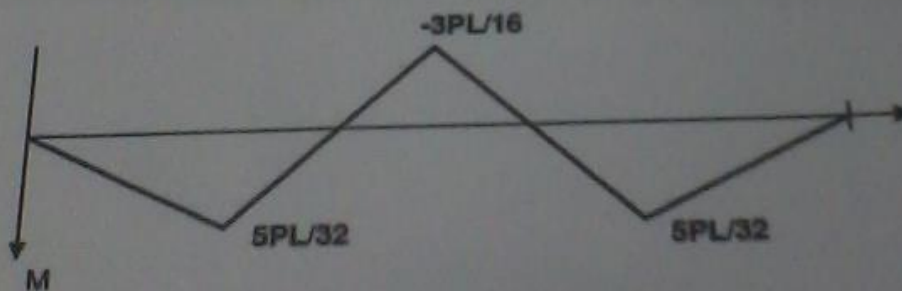
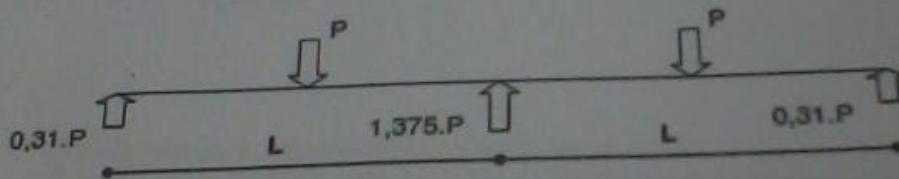
08/03/2013

BAREME : /40

❖ APPLICATION I Poutre sur 3 appuis



Une poutre de section 10x20 et de 3,50m de longueur est posée sur trois appuis de 10cm de largeur. Cette poutre franchit donc deux travées de longueur 1,60m de nu à nu et est chargée par deux charges ponctuelles P appliquées au milieu de chaque travée. En négligeant le poids propre et pour une valeur pondérée de $1,5 \times 30 = 45$ kN pour chaque force ponctuelle, déterminer le ferrailage longitudinal.



- ✓ On donne les réactions d'appui et la courbe de moment fléchissant
- ✓ Les barres sont à haute adhérence $f_e = 500$ MPa.
- ✓ Le béton a une résistance à 28 jours de 30MPa.

◆ APPLICATION II

Hauteur économique

On souhaite déterminer la hauteur économique de la poutre précédente. Sachant que plus la hauteur de béton est importante, plus le bras de levier z est grand, donc plus la quantité d'acier A_s est faible. Mais à contrario le poids propre de la poutre augmente et donc le moment ultime aussi. De plus si on augmente la hauteur de béton, le volume et le coût du matériau béton augmente, alors que jusqu'à un certain point la quantité et le coût de l'acier diminue.

Les données

Largeur de poutre	$b = 0,25m$
Hauteur de poutre	$h = 0,85m$
Hauteur utile	$d = 0,9h = 0,765m$ Cette valeur est à ce stade prise approximativement et sera vérifiée.
Matériaux :	béton $f_{cte} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_b = 1,5$ à l'ELU normal
	Acier $f_e = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1,15$
Moment ultime	$M_u = 0,597 \text{ m.MN}$

Contrainte de calcul du béton	$f_{bu} = 0,85 f_{cte} / \gamma_b = 0,85 \times 25 / (1 \times 1,5) = 14,17 \text{ MPa}$
Moment réduit	$\mu = M_u / b d^2 f_{bu} = 0,597 / (0,25 \times 0,765^2 \times 14,17) = 0,288$
Position de l'axe neutre	$\alpha = 1,25 [1 - (1 - 2 \mu)^{1/2}] = 0,436 < \alpha_c = 0,616$
Bras de levier	$z = [1 - 0,4 \alpha] d = (1 - 0,4 \times 0,436) \times 0,765 = 0,632m$

Section d'armature	$A_s = M_u / [z f_e / \gamma_s] = 0,597 / (0,632 \times 500 / 1,15) \text{ m}^2$ $A_s = 21,8 \text{ cm}^2$
Condition de non fragilité	$A_{s \min} = 0,23 b d f_{ct} / f_e = 0,23 \times 0,25 \times 0,765 \times 2,1 / 500 \text{ m}^2$ $A_{s \min} = 1,86 \text{ cm}^2$ $A_s = 21,5 \text{ cm}^2 > 1,86 \text{ cm}^2$

✓ mais pour des valeurs de h variable de $0,70m$ à $1,30m$

4 Déterminer la section d'acier nécessaire pour chaque valeur de h . On prendra $d = h - 7cm$.
En déduire le coût en matériau 'un mètre de poutre armée seulement par A_s , en considérant le prix du m^3 de béton égal à $100.X$ et le prix du kg d'acier égal à $1,25.X$.

Visitez notre site : www.forumofppt.com

Visitez notre site : www.info-ofppt.com

Notre page Facebook : www.facebook.com/forum.ofppt

Notre page Facebook : www.facebook.com/infoofpptrss