

examen de béton armé – 2011/2012 session1

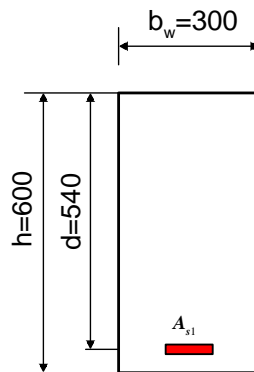
Durée : 2 heures
 Aucun document autorisé - Il ne sera répondu à aucune question.

Il sera tenu compte de la **clarté des calculs**, de la **lisibilité des schémas** de ferrailage et du soin apporté aux **dispositions constructives** ainsi que de la **présentation de la copie**.

Toute donnée manquante est laissée à l'appréciation du candidat

Exercice 1 : Calcul en flexion simple d'une section droite d'une poutre rectangulaire

- Sollicitations non pondérées $M_g = 150 \text{ kNm}$; $M_q = 60 \text{ kNm}$
- Caractéristiques géométriques $b_w = 300 \text{ mm}$ $h = 600 \text{ mm}$
- Classe structurale S4, classe d'exposition XF1 ($c_{nom} = 35 \text{ mm}$)
- Matériaux : béton C30/37, acier : $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ classe B, diagramme à palier horizontal, dimension du plus gros granulat : $d_g = 20 \text{ mm}$

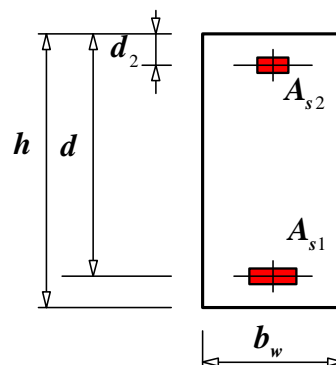


Dimensionner les armatures à l'ELU. Donner le schéma de ferrailage de principe. Vérifier les contraintes à l'ELS

Remarque : pour $\gamma = 1,40$, $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ et $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ (palier horizontal), $\mu_{lu} = 0,244$ pour les classes d'exposition XD, XS et XF

Exercice 2 : Calcul en flexion simple d'une section droite d'une poutre rectangulaire

- Sollicitations non pondérées $M_g = 320 \text{ kNm}$; $M_q = 130 \text{ kNm}$
- Caractéristiques géométriques $b_w = 300 \text{ mm}$ $h = 600 \text{ mm}$
- Classe structurale S4, classe d'exposition XC1 ($c_{nom} = 20 \text{ mm}$)
- Matériaux : béton C30/37, acier : $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ classe B, diagramme à palier horizontal, dimension du plus gros granulat : $d_g = 20 \text{ mm}$

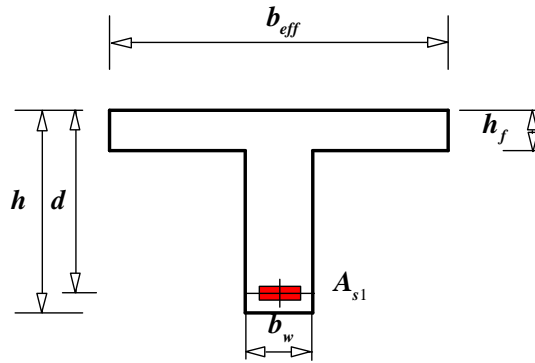


Dimensionner les armatures à l'ELU. Donner le schéma de ferrailage de principe.

Remarque : la vérification à l'ELS n'est pas demandée.

Exercice 3 : Calcul en flexion simple d'une section droite d'une poutre en TE

- Sollicitations non pondérées $M_g = 750 \text{ kNm}$; $M_q = 400 \text{ kNm}$
- Caractéristiques géométriques
 $b_w = 300 \text{ mm}$ $b_{eff} = 1200 \text{ mm}$ $h = 600 \text{ mm}$ $h_f = 160 \text{ mm}$
- Classe structurale S4, classe d'exposition XC1 ($c_{nom} = 20 \text{ mm}$)
- Matériaux : béton C30/37, acier : $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ classe B, diagramme à palier horizontal, dimension du plus gros granulat : $d_g = 20 \text{ mm}$



Dimensionner les armatures à l'ELU. Donner le schéma de ferrailage de principe.

Remarque : la vérification à l'ELS n'est pas demandée.

Question de cours

L'EC2 prévoit la possibilité de modéliser le fonctionnement d'une poutre soumise à l'effort tranchant au moyen d'un schéma en treillis où l'inclinaison des bielles de béton comprimé peut être choisie arbitrairement par le projecteur.

On demande de rappeler « qualitativement » la démarche de justification d'un élément soumis à un effort tranchant.

Etablir les contraintes dans une bielle courante inclinée d'un angle $\theta=30^\circ$ et dans une nappe d'armatures transversales verticales.

Remarque : il est demandé de bien définir les notations utilisées

Annexe : tableau des aciers

diamètre (mm)	section (cm ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	4,91	9,82	14,73	19,64	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66