



DIMENSIONNEMENT D'UNE DALLE DANS 1 DIRECTION ET 2 APPUIS – BÉTON ARMÉ

1 – Les données (1 min 38)

Le lien : <https://youtu.be/uSLQRn8jork>

Béton : C25/30

Acier : B500

Classe d'exposition : XC1

Classe structurale : S4

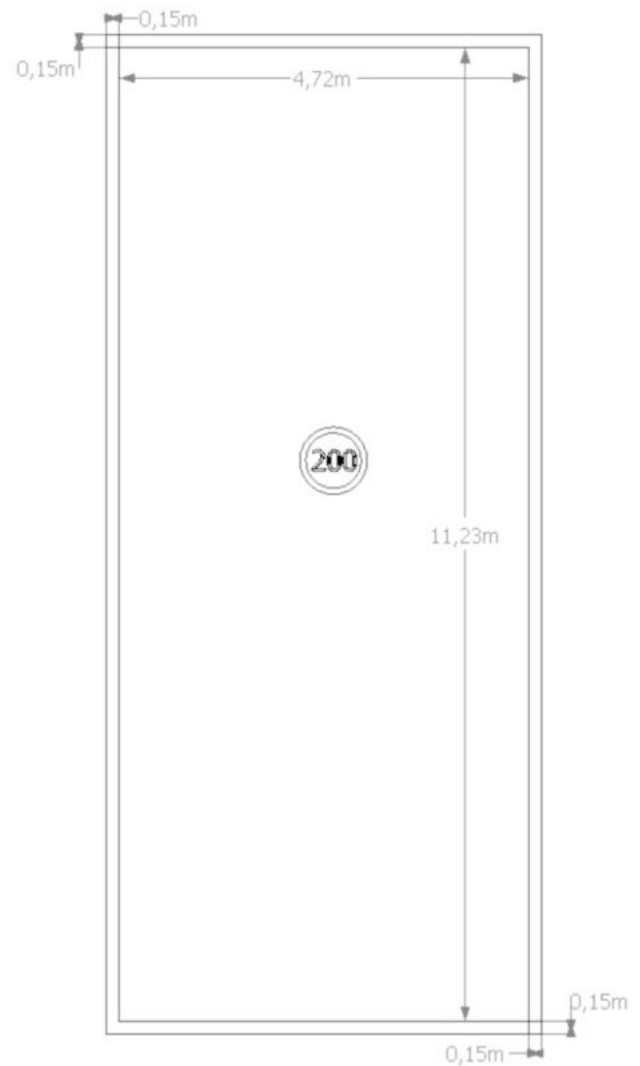
Charge d'exploitation : catégorie B : 2,5 kN/m²

RAPPEL

1 direction si $\rho = \frac{l_x}{l_y} \leq 0,5$
2 directions si $\rho = \frac{l_x}{l_y} > 0,5$

À SAVOIR

Dalle si $l_x \geq 5.h$



2 – La détermination du chargement (2 min 10)

Le lien : <https://youtu.be/47h0ERdtwag>

G

Q

P_{ELU}

C.L



3 – La détermination des portées utiles (2 min 33)

Le lien : <https://youtu.be/Kp8evBHhAgE>

leff

4 – Les directions et les appuis (1 min 45)

Le lien : <https://youtu.be/SpuBQBfqBF8>

ρ

5 – La détermination des moments en travées (2 min 44)

Le lien : <https://youtu.be/JmLgiliYvXQ>

$$M_{\text{travée}} = \frac{P.L^2}{8}$$



6 – L'enrobage des aciers (2 min 29)

Le lien : <https://youtu.be/h1xaSRmNeM>

$$c_{\text{nom}} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \left[\begin{array}{l} \Phi t \\ c_{\text{min,dur}} \\ 10 \text{ mm} \\ (\Phi l \text{ ou } \Phi n) - \Phi t \end{array} \right] \\ dg \end{array} \right. + 10 \text{ mm}$$

7 – La détermination des aciers

7.1 - M_{Ed} (1 min 16)

Le lien : <https://youtu.be/gtbt8ltfRT0>

7.2 - μ_u (1 min 29)

Le lien : <https://youtu.be/8WUml-8eL0>

7.3 - α_s (57 s)

Le lien : https://youtu.be/_cfOtEGcGlg

7.4 - A_s (1 min 38)

Le lien : <https://youtu.be/ledxjK-CJ3M>

7.5 - $A_{s,\text{min}}$ (2 min 36)

Le lien : <https://youtu.be/Ocs1UT0UjyI>

7.6 - $A_{s,\text{max}}$ (1 min 19)

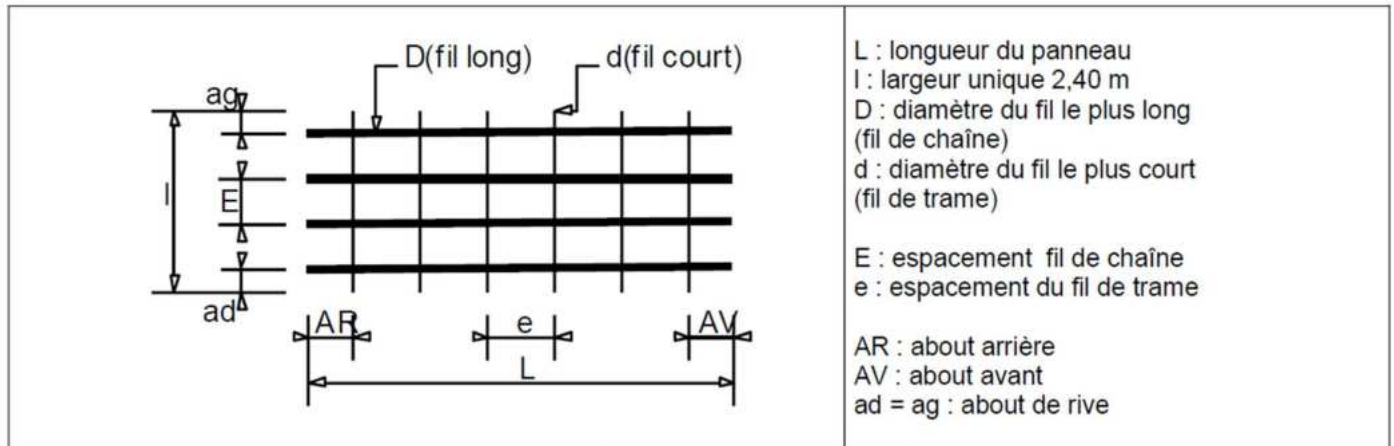
Le lien : <https://youtu.be/SXszVVvcw9U>

7.7 – Choix (3 min 31)

Le lien : https://youtu.be/Pp9BK_Pu7AA



	Section d'acier
7.1 - M_{Ed}	$M_{Ed} =$
7.2 - μ_u	$\mu_u = \frac{M_{Ed}}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$
7.3 - α_s	$\alpha_s = 1,25 \cdot (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \mu_u})$
7.4 - A_s	$A_s = \frac{0,8 \cdot \alpha_s \cdot b_w \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$
7.5 - $A_{s,min}$	$A_{s,min} = \max \left[0,26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_w \times d ; 0,0013 \times b_w \times d \right]$
7.6 - $A_{s,max}$	$A_{s,max} = 0,04 \times A_C$
7.7 - Choix	



Désignation	Section S cm ² /m	S s cm ² / m	E e mm	D d mm	Abouts AV AR ad ag mm/mm	Longueur L largeur l m	Masse Nominale kg/m ²	Surface 1 panneau m ²	Masse 1 panneau kg
ST 20	1,89	1,89	150	6	150/150	6,00	2,487	14,40	35,81
		1,28	300	7	75/75	2,40			
ST 25	2,57	2,57	150	7	150/150	6,00	3,020	14,40	43,49
		1,28	300	7	75/75	2,40			
ST 35	3,85	3,85	100	7	150/150	6,00	4,026	14,40	57,98
		1,28	300	7	50/50	2,40			
ST 50	5,03	5,03	100	8	150/150	6,00	5,267	14,40	75,84
		1,68	300	8	50/50	2,40			
ST 60	6,36	6,36	100	9	125/125	6,00	6,986	14,40	100,60
		2,54	250	9	50/50	2,40			
ST 15 C	1,42	1,42	200	6	100/100	4,00	2,220	9,60	21,31
		1,42	200	6	100/100	2,40			
ST 25 C	2,57	2,57	150	7	75/75	6,00	4,026	14,40	57,98
		2,57	150	7	75/75	2,40			
ST 25 CS	2,57	2,57	150	7	75/75	3,00	4,026	7,20	28,99
		2,57	150	7	75/75	2,40			
ST 40 C	3,85	3,85	100	7	50/50	6,00	6,040	14,40	86,98
		3,85	100	7	50/50	2,40			
ST 50 C	5,03	5,03	100	8	50/50	6,00	7,900	14,40	113,76
		5,03	100	8	50/50	2,40			
ST 65 C	6,36	6,36	100	9	50/50	6,00	9,980	14,40	143,71
		6,36	100	9	50/50	2,40			

8 – Les moments sur appuis

8.1 - M_{Ed} (1 min 02)

Le lien : <https://youtu.be/D-nO7TKPHw>

8.2 – Choix (3 min 09)

Le lien : <https://youtu.be/oGtDpWjWHME>



	Section d'acier
8.1 - M_{Ed}	$M_{Ed} =$
8.2 - μ_u	$\mu_u = \frac{M_{Ed}}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$
8.3 - α_s	$\alpha_s = 1,25 \cdot (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \mu_u})$
8.4 - A_s	$A_s = \frac{0,8 \cdot \alpha_s \cdot b_w \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$
8.5 - Choix	

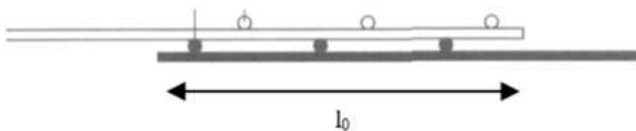


Diamètre mm	Poids kg/m	Périmètre cm	Section pour N barres en cm ²									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	0,154	1,57	0,196	0,393	0,589	0,785	0,982	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96
6	0,222	1,88	0,283	0,565	0,848	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	0,395	2,51	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
10	0,617	3,14	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	0,888	3,77	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,208	4,40	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
16	1,578	5,03	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
20	2,466	6,28	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	3,853	7,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	6,313	10,05	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	9,865	12,57	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66

9 – Le plan d'armature (ferrailage)

9.1 – Le recouvrement des aciers principaux (1 min 34)

Le lien : https://youtu.be/8k_M3BUBVis



conditions d'adhérence bonnes			$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$			$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$			$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$				
TREILLIS SOUDÉS	Longueurs de recouvrement	ST	ϕ_{princ}	$l_{b,rgd}$	$l_{0,min}$	l_0	$l_{b,rgd}$	$l_{0,min}$	l_0	$l_{b,rgd}$	$l_{0,min}$	l_0	
		10		5,5	258	200	271	222	200	233	197	200	207
	l_0 des	20, 30 et 15C		6	281	200	295	242	200	254	215	200	225
	armatures	25, 35, 25C, 25CS, 40C		7	328	200	344	283	200	297	250	200	263
	principales en mm (*)	50, 50C		8	375	200	394	323	200	339	286	200	300
	60 et 65C		9	422	200	443	363	200	382	322	200	338	

9.2 – L'ancrage des aciers sur appuis (1 min 30)

Le lien : https://youtu.be/kuPCt_TWXCs



9.3 – Longueur d’ancrage des aciers sur appuis (2 min 09)

Le lien : <https://youtu.be/vDee6C2lsHs>

Longueurs développées

Longueur minimum du retour droit = 5ϕ

Longueurs développées pour des longueurs d’encombrement a, b, c, d, e, f en mm

diamètre du mandrin de cintrage	Diamètre =	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
	$\phi_{min} \geq 10\phi$	63	80	100	125	160	160	200	250	320	400
	d = e = f =	68	88	110	135	164	176	220	275	352	440
	c =	75	96	120	149	188	192	240	300	384	480
	L = a +	47	61	76	93	113	122	153	191	244	306
	L = a +	74	96	120	147	181	191	239	299	383	478
	L = a +	101	130	163	201	249	260	326	407	521	651
	L = a +	93	122	153	186	225	244	306	382	489	611
	L = a +	148	191	239	294	362	383	478	598	765	957
	L = a +	202	260	326	401	499	521	651	814	1042	1302

Extrait de l’Eurocode 2

9.3.1.2 (2) Armatures des dalles au droit des appuis - (I)

Les dispositions constructives de longueur minimale données en 9.3.1.2 (2) doivent-elles être respectées si les arrêts des barres sont effectués conformément à 9.2.1.3 (3) concernant les poutres ?

La rédaction de la règle peut prêter à interprétation.

Il semble toutefois possible de considérer les deux cas suivants :

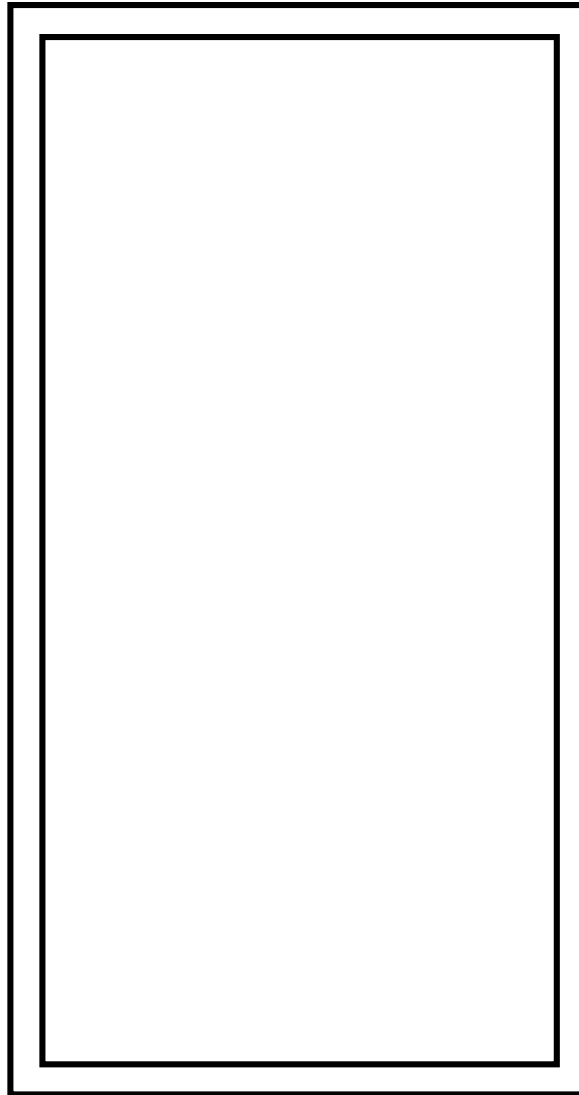
- si l’on retient 25 %, il doit lui être associé la longueur de $0,2 l$;
- si l’on retient 15 %, il doit lui être associé soit $0,1 l$, soit la longueur résultant du tracé local de la courbe enveloppe décalée des moments.





9.4 – Le plan d'armature (5 min 24)

Le lien : <https://youtu.be/rFPGVsBaSyQ>



ANNEXE



Données : classe structurante S4 (projet pour 50 ans) pour les bâtiments
classe d'exposition de l'élément BA étudié X...
 d_g plus grande dimension nominale des granulats
diamètre de l'armature ou ϕ_n pour un paquet de barres
 f_{ck} , classe de résistance du béton

Dans du tableau 4.3NF ci-contre, on calcule la majoration ou la minoration de classe à appliquer à partir de la classe d'exposition de l'élément ba étudié X...

Critère	Classe d'exposition selon Tableau 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1/ XA1 ²⁾	XD2/XS2/ XA2 ²⁾	XD3/XS3/ XA3 ²⁾
Durée d'utilisation de projet	100 ans : majoration de 2	100 ans : majoration de 2	100 ans : majoration de 2	100 ans : majoration de 2	100 ans : majoration de 2	100 ans : majoration de 2	100 ans : majoration de 2
	25 ans et moins : minoration de 1	25 ans et moins : minoration de 1	25 ans et moins : minoration de 1	25 ans et moins : minoration de 1	25 ans et moins : minoration de 1	25 ans et moins : minoration de 1	25 ans et moins : minoration de 1
Classe de résistance ¹⁾	\geq C30/37 et < C50/60 : minoration de 1	\geq C30/37 et < C50/60 : minoration de 1	\geq C30/37 et < C55/67 : minoration de 1	\geq C35/45 et < C60/75 : minoration de 1	\geq C40/50 et < C60/75 : minoration de 1	\geq C40/50 et < C60/75 : minoration de 1	\geq C45/55 et < C70/85 : minoration de 1
	\geq C50/60 : minoration de 2	\geq C50/60 : minoration de 2	\geq C55/67 : minoration de 2	\geq C60/75 : minoration de 2	\geq C60/75 : minoration de 2	\geq C60/75 : minoration de 2	\geq C70/85 : minoration de 2
Nature du liant		Béton de classe C35/45 à base de CEM I sans cendres volantes : minoration de 1	Béton de classe C35/45 à base de CEM I sans cendres volantes : minoration de 1	Béton de classe C40/50 à base de CEM I sans cendres volantes : minoration de 1			
Enrobage compact ²⁾	minoration de 1	minoration de 1	minoration de 1	minoration de 1	minoration de 1	minoration de 1	minoration de 1

Détermination de :
la Classe fictive S_i
 $i = 4 + \text{majorations éventuelles} - \text{minorations éventuelles}$

Dans le tableau 4.4N ci-contre, on détermine $c_{min,dur}$ en fonction de la classe fictive S_i
Pour l'armature la plus proche du parement.

Classe structurale ¹⁾	Exigence-environnementale-pour- $c_{min,dur}$ (mm) ²⁾						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Calcul de $c_{min,b} = \max. (\phi \text{ des armatures ou } \phi_n \text{ des paquets de barres})$

enrobage minimum vis à vis des conditions d'adhérence, celui-ci étant lié au diamètre de la barre ou au diamètre équivalent du paquet de barres, il faut le déterminer pour chaque barre.

Exigence vis-à-vis de l'adhérence	
Disposition des armatures	Enrobage minimal $c_{min,b}$
Armature individuelle	Diamètre de la barre ϕ *
Paquet	Diamètre équivalent ϕ_n (voir 8.9.1)

*: Si la dimension nominale du plus gros granulat est supérieure à 32 mm, il convient de majorer $c_{min,b}$ de 5mm

$$c_{min} = \max. (c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm})$$

$$\text{tolérances : } \Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Enrobage : } C_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$C_{nom} = c_{min} + 10 \text{ mm}$$

Pour l'armature la plus proche du parement (armatures transversales ou d'effort tranchant, cadres,...), déterminer : $c_{nom,t} = \max\{\phi_t; c_{min,dur}; 10\text{mm}\} + 10\text{mm}$

Pour les armatures longitudinales, déterminer : $c_{nom,l} = \max\{[\phi_l \text{ ou } \phi_n]; c_{min,dur}; 10\text{mm}\} + 10\text{mm}$

$$\text{Enrobage nominal : } c_{nom} = \max\{c_{nom,t}; c_{nom,l} - \phi_t; d_g\}$$

$$\text{Autre forme } c_{nom} = \max\left\{\max\{\phi_t; c_{min,dur}; [\phi_l \text{ ou } \phi_n] - \phi_t; 10\text{mm}\} + 10\text{mm}; d_g\right\}$$

Si les armatures ϕ_t sont absentes, faire $\phi_t = 0$ dans cette expression