NOTE DE CALCUL

Effort tranchant et torsion d’une poutre en béton armé

NF EN 1992-1-1 §6.2 et §6.3, annexe nationale (mars 2016)

Projet	**Exemple d’application**
Élément	**Poutre 30 × 60 — appui**
Section	**Rectangulaire, b × h = 300 × 600 mm**
Date	**17/11/2026**

Effort tranchant et torsion vérifiés

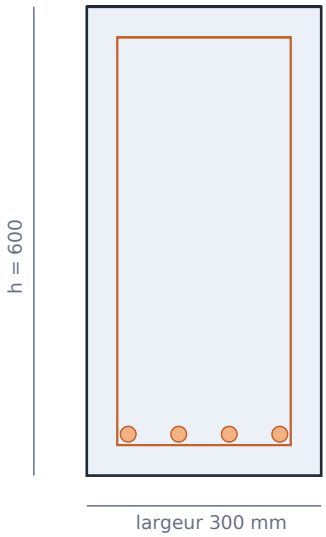
VEd = 150,0 kN ; TEd = 20,0 kN·m ; VRd,max = 537,8 kN ; TRd,max = 74,0 kN·m ; interaction 0,549. Taux de travail maximal : 0,70.

Note produite par les feuilles de calculs du site theorems.fr, à partir des données saisies par l’utilisateur, qui en reste responsable. Ces feuilles aident au prédimensionnement et à la vérification courante : elles ne remplacent pas une note de calcul établie et visée par un ingénieur. Document protégé : impression autorisée, modification interdite.

1. Hypothèses

Forme		**Rectangulaire**	
Largeur	b	**300**	mm
Hauteur ; hauteur utile	h ; d	**600 ; 547,0**	mm
Armatures longitudinales tendues		**4 HA20 (ρl = 0,766 %)**	
Cadres	Øt ; s	**2 brins HA8 ; 150 mm**	
Béton	fck ; fcd	**30 ; 20,00**	MPa
Acier ; armatures transversales	fyd ; fywd	**434,8 ; 434,8**	MPa
Sollicitations	VEd ; TEd ; NEd	**150,0 kN ; 20,0 kN·m ; 0,0 kN**	
Type d'élément		**poutre, ou dalle sans redistribution transversale**	

Section et armatures



2. Effort tranchant (§6.2)

σcp = NEd/Ac = 0,000 MPa (borné : 0,000 MPa) ; αcw = 1,000

bw = 300,0 mm ; d = 547,0 mm ; vmin = 0,035·k^3/2·fck^1/2 = 0,3897 MPa

VRd,c = 89,8 kN ; VEd = 150,0 kN > VRd,c : armatures nécessaires

θ = 21,80° (cot θ = 2,500) ; VRd,max = αcw·bw·z·ν1·fcd/(cot θ + tan θ) = 537,8 kN

Asw/s requis (minimum compris) = 302,3 mm²/m ; minimum 302,3 mm²/m ; posé 670,2 mm²/m

3. Torsion (§6.3)

Section creuse : tef = max(A/u ; 2a) = 106,0 mm, a = c + Øt + Øl/2 ; Ak = 958,4 cm² ; uk = 137,6 cm

τt = TEd/(2·Ak·tef) = 0,98 MPa

TRd,max = 2·ν·αcw·fcd·Ak·tef·sin θ·cos θ = 74,0 kN·m

Cadres (un brin) : At/s = TEd/(2·Ak·fywd·cot θ) = 96,0 mm²/m

Armatures longitudinales : ΣAsl = (At/s)·uk·cot θ·fywd/fyd = 330 mm²

Interaction : TEd/TRd,max + VEd/VRd,max = 0,549 (≤ 1)

4. Cadres sous effort tranchant et torsion (§6.3.2)

TRd,c = 2·Ak·tef·fctd = 27,46 kN·m ; TEd/TRd,c + VEd/VRd,c = 2,398 > 1 : cadres calculés

Brin extérieur : (Asw/s)V / n + (At/s) = 140,2 + 96,0 mm²/m ; minimum par brin 151,2 mm²/m

Requis 236,2 mm²/m par brin ; posé HA8 tous les 150 mm = 335,1 mm²/m

Espacements : sl ≤ 0,75·d = 410 mm (§9.2.2(6)) ; cadres de torsion sl ≤ min(u/8 ; b ; h) = 225 mm (§9.2.3(3))

Les armatures longitudinales de torsion s'ajoutent à celles de la flexion.

5. Synthèse des vérifications

Critère	Valeur	Limite	Taux	
Compression des bielles (VRd,max)	150,0 kN	537,8 kN	0,28	✔ **vérifié**
Torsion (TRd,max)	20,0 kN·m	74,0 kN·m	0,27	✔ **vérifié**
Interaction torsion + effort tranchant	0,549	1	0,55	✔ **vérifié**
Cadres, brin extérieur (V + T)	236,2 mm²/m	335,1 mm²/m	0,70	✔ **vérifié**
Espacement des cadres	150 mm	225 mm	0,67	✔ **vérifié**