



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**CONSTRUCTIONS METALLIQUES**  
**SESSION 2018**

**E4 : Analyse et Calcul des structures**

**U42 Note de calculs**

Durée : 4h – Coefficient : 3

*Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.*

*Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5, y compris celle-ci.*

**Contenu du dossier**

Partie 1 - Étude des charges climatiques	p. 2
Partie 2 - Étude de la poutre de rive du plancher (file 2)	p. 2
Partie 3 - Étude du poteau B file 2	p. 3
Annexes - Documents Réponses (DR 1 à 3)	p. 4 et 5

**Barème indicatif**

Partie 1 sur 7 points  
Partie 2 sur 6 points  
Partie 3 sur 7 points

**Documents autorisés**

- Règlement ou extrait des règlements en vigueur.
- Catalogue de profilés.
- Fascicule eurocodes BTS (aucune annotation admise)

« L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé. ».

BTS Constructions Métalliques		Session 2018
Épreuve : U42NOTEDECALCULS	Code sujet : CME4CAL	Page : 1/5

Partie 1 - Étude des charges climatiques

A- Données

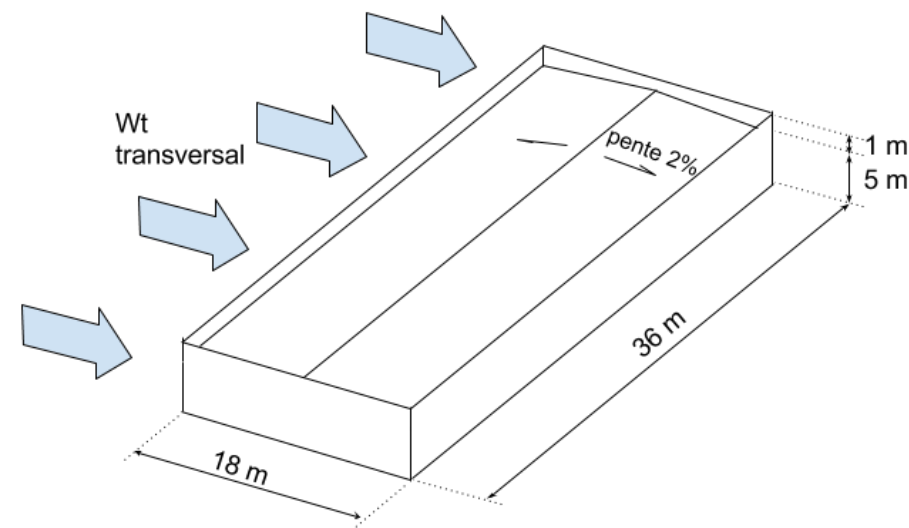


Fig. 1 Modèle pour le calcul des charges climatiques de neige et de vent. Les dimensions sont arrondies et l’auvent est négligé.

Hypothèses :

- Situation géographique : Saint Martin d’Auxigny dans le Cher (18).
- Site dégagé (pas de bâtiment voisin empêchant le vent de souffler la neige).
- Altitude : **199 m**.
- Rugosité : terrain de catégorie **IIIb**.
- Bâtiment isolé (double peau).
- Coefficient de pression intérieure : **Cpi = +0,2**.

B- Questions

Étude des charges de Neige sur File 3

- Question 1 : Calculer la charge de neige sur le sol.
- Question 2 : Calculer les charges de neige sur la file 2 du toit.
- Question 3 : Sur le **DR 1** justifier “Ce, Ct” et tracer la charge de neige sur le toit (file 2).

Étude du vent transversal sur l’ensemble du bâtiment

- Question 4 : Calculer la pression dynamique de pointe du vent ( $q_p$  sera exprimé avec un chiffre significatif).
- Question 5 : Sur le **DR 2** :
- Représenter les zones de vent sur toiture et sur le pignon.
  - Remplir le tableau des pressions par zone.

Partie 2 - Étude de la poutre de rive du plancher (file 2)

A- Données

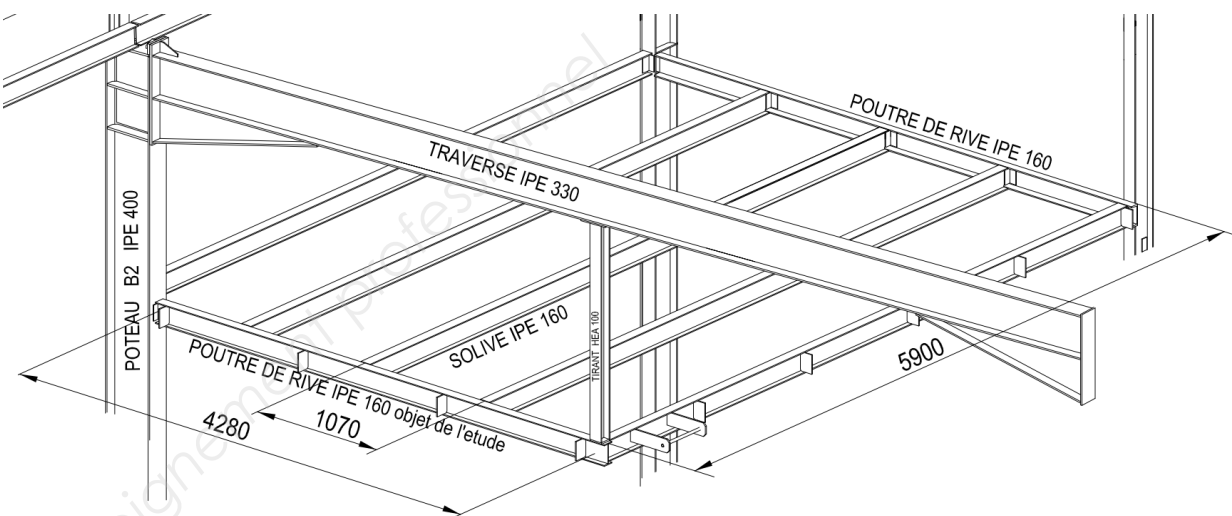


Fig. 2 Vue de détail de la poutraison de la mezzanine supportant le plancher en cailleboti avec au premier plan la poutre de rive objet de l’étude. Elle est rattachée au poteau et à la traverse de la file 2.

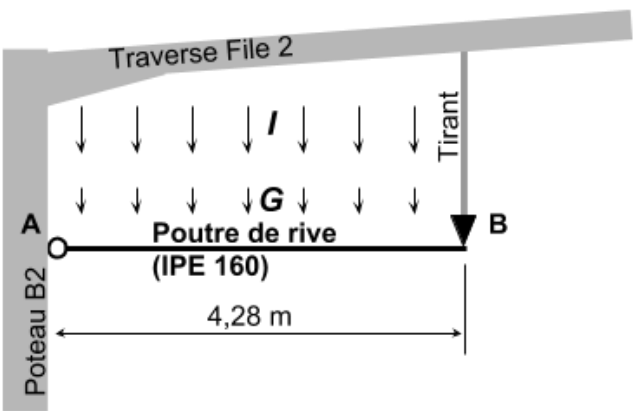


Fig. 3 Schéma mécanique de la poutre étudiée (AB), elle est isostatique et soumise aux charges linéaires uniformes :  $G = 2 \text{ kN/m}$  et  $I = 5,9 \text{ kN/m}$  (ceci est à démontrer à la question 7).



B- Questions

- Question 15 :** Sur le **DR 3**, tracer les réactions d'appui et les diagrammes  $N_x$ ,  $V_z$  et  $M_y$  (convention Eurocode 3) sous le chargement de la **Fig. 5**.
- Question 16 :** Quel sont les dispositifs permettant de limiter le déversement des traverses en cas de vent d'arrachement (vous pourrez par exemple faire un croquis 3D) ? Pourquoi ces dispositifs deviennent inefficaces en cas de neige ? Enfin, par quel composant du bâtiment est assuré le maintien de la traverse en cas de neige ?

Résistances de la section C du poteau

- Question 17 :** Justifier que toutes les sections du poteau sont de classe 1 en utilisant l'Annexe 1 de l'Eurocode à l'usage des BTS.
- Question 18 :** Calculer les résistances de section du poteau :  $N_{pl,Rd}$  ,  $V_{pl,Rd}$  et  $M_{ypl,Rd}$  ; puis justifier en vous appuyant rigoureusement sur l'Eurocode que la section C est vérifiée.

Flambement Axe faible

- Question 19 :** Justifier simplement que si on ne tient pas compte des lisses de bardage, alors la longueur critique de flambement dans le long pan est définie par :  $L_{cr} \simeq 5\text{ m}$ .
- Question 20 :** Calculer la résistance du poteau par rapport au flambement autour de l'axe faible ( $N_{bz,Rd}$ ).

Flambement Axe fort

- Question 21 :** Démontrer que la longueur critique de flambement dans le plan du portique est définie par :  $L_{cry} \simeq 23\text{ m}$ .
- Question 22 :** Calculer la résistance du poteau par rapport au flambement autour de l'axe fort ( $N_{by,Rd}$ ).

Poteau comprimé fléchi

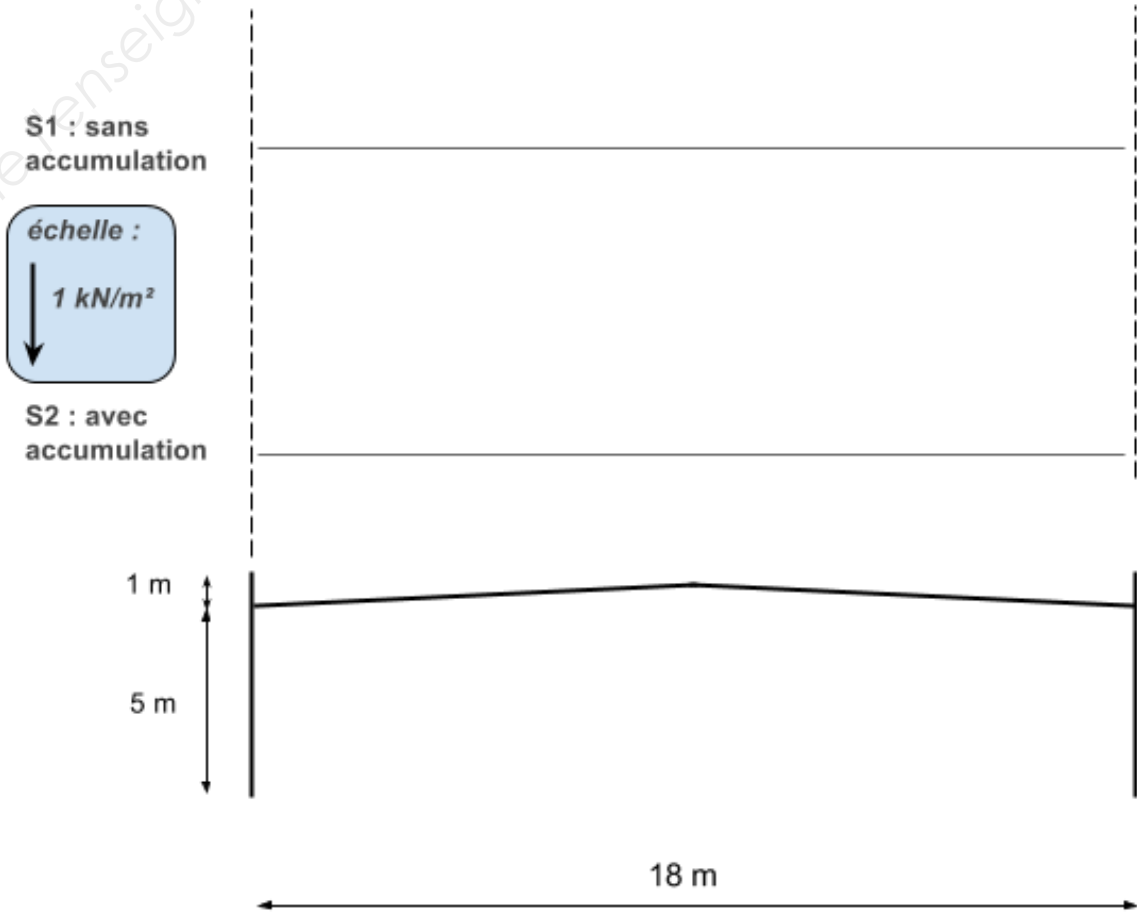
- Question 23 :** Calculer le moment résistant de la barre au déversement  $M_{b,Rd}$ . Le moment critique de déversement élastique est donné :  $M_{cr} = 529\text{ kN.m}$ .
- Question 24 :** Vérifier le poteau comprimé-fléchi. Les facteurs d'interaction sont donnés :  $k_{yy} = 0,89$  et  $k_{zy} = 0,46$ .

DR 1 - Étude de neige

a- Justifications

symbole	valeur	Justification (phrase tirée de l'énoncé ou du dossier technique)
Ce		
Ct		

b- Diagramme de charges de neige sur toiture (file 2)



DR 2 - Étude de vent transversal (Wt)

a- Tableau des pressions par zone

Zones	A	B	C	D	E	F*	G	H	I
Cpe (1 chiffre significatif)									
Cpnet ( avec Cpi = +0,2)									
Wnet en kN/m² (2 chiffres signif.)									

b- \* Interpolation logarithmique du Cpe de la zone F

Surface de la zone F

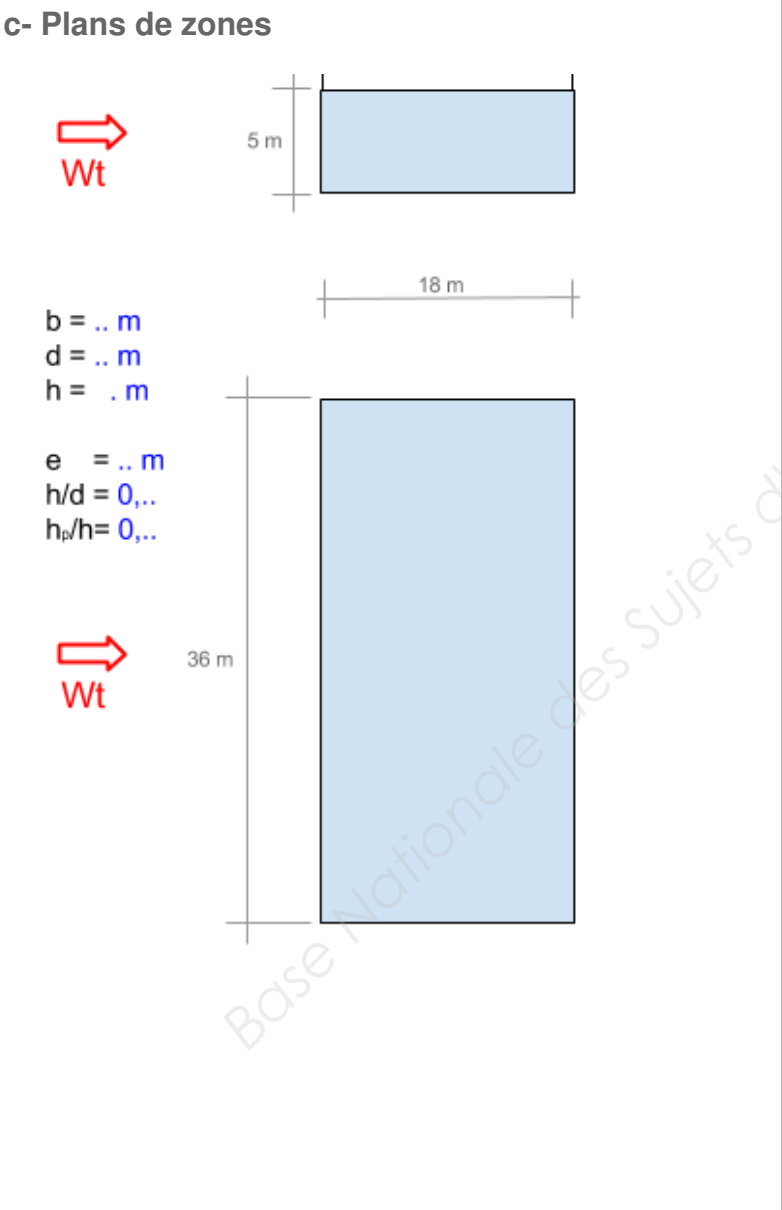
S<sub>F</sub> =

Cpe de la zone F

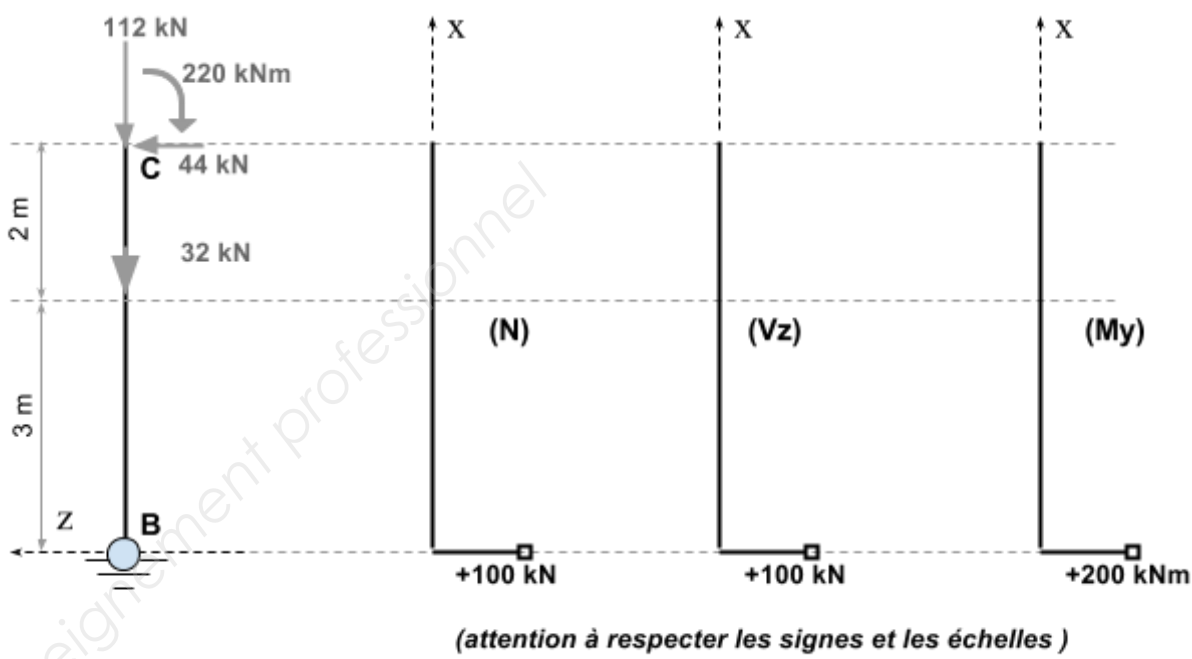
C<sub>pe,F</sub> =

Hypothèses :

- Toiture terrasse
- Cpi = +0,2
- L’auvent est négligé.
- Les Cpnet et les pressions sur les acrotères ne sont pas recherchées



DR 3 - Diagrammes NVM dans poteau B file 2



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.