

E.2 - ÉPREUVE D’ANALYSE ET DE PRÉPARATION

Sous-épreuve E.21 - Analyse technique d’un ouvrage (U.21)

DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comporte 4 documents :  
DR1/4 à DR4/4.

Assurez-vous que le dossier qui vous est remis est complet.

Le dossier sujet sera rendu dans son intégralité agrafé à la copie.

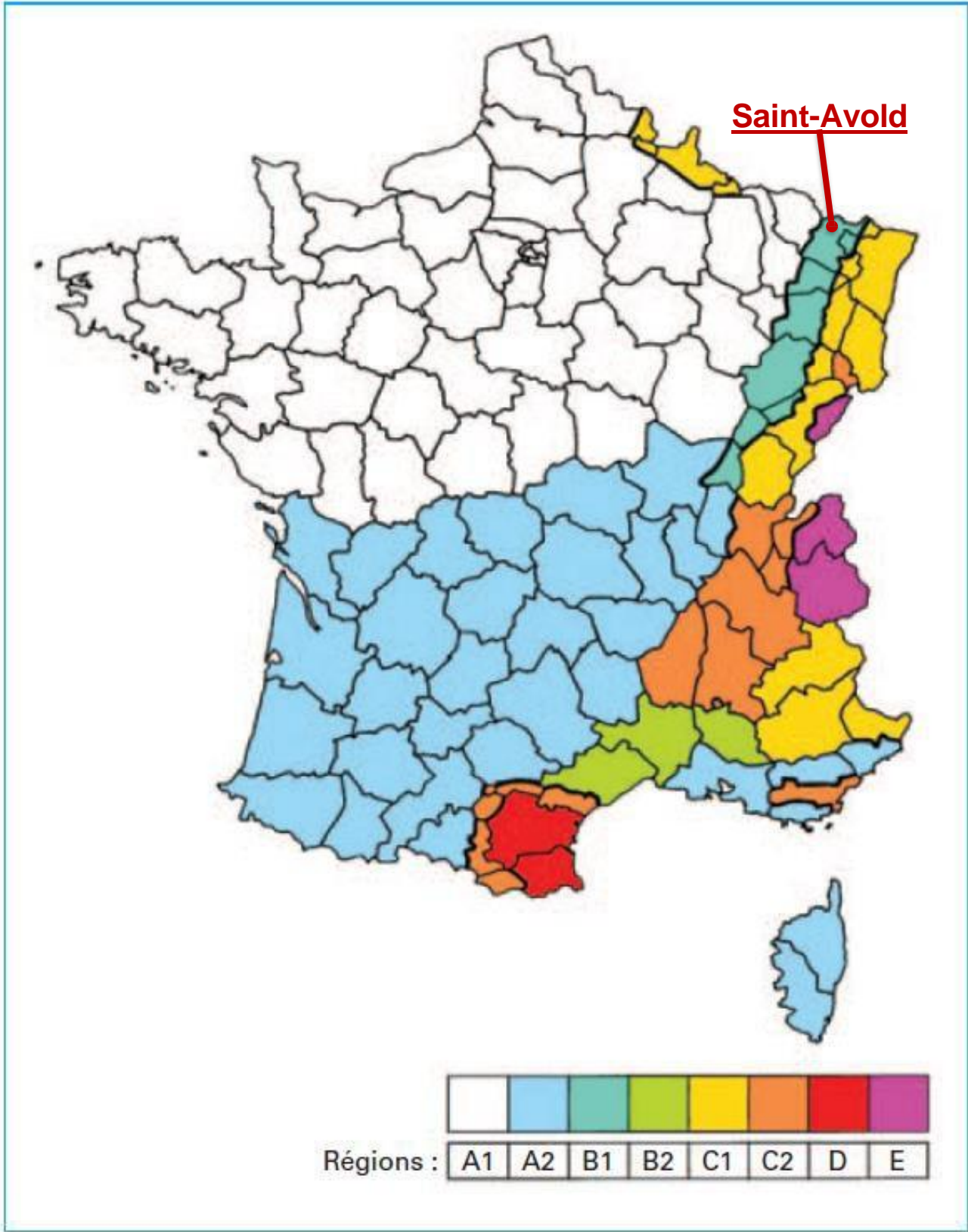
*Note* : les documents sont au format A3.



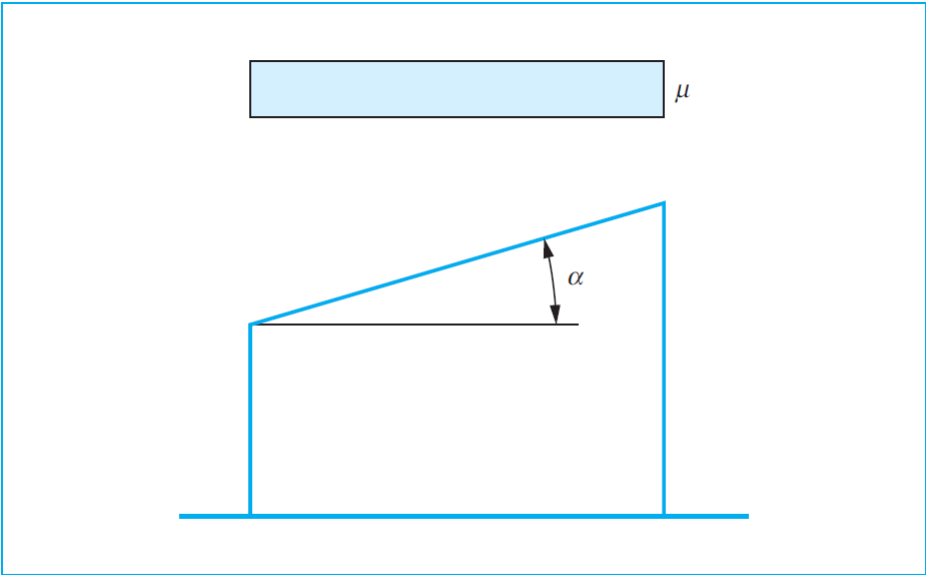
Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID56	25-BCP-OBM-U21-MEAG.1	Session 2025	DOSSIER RESSOURCES – E21
Épreuve E.21 – épreuve d’analyse et de préparation	Durée : 3 heures		Coefficient : 3	DR1/4

Charges de neige sur les constructions

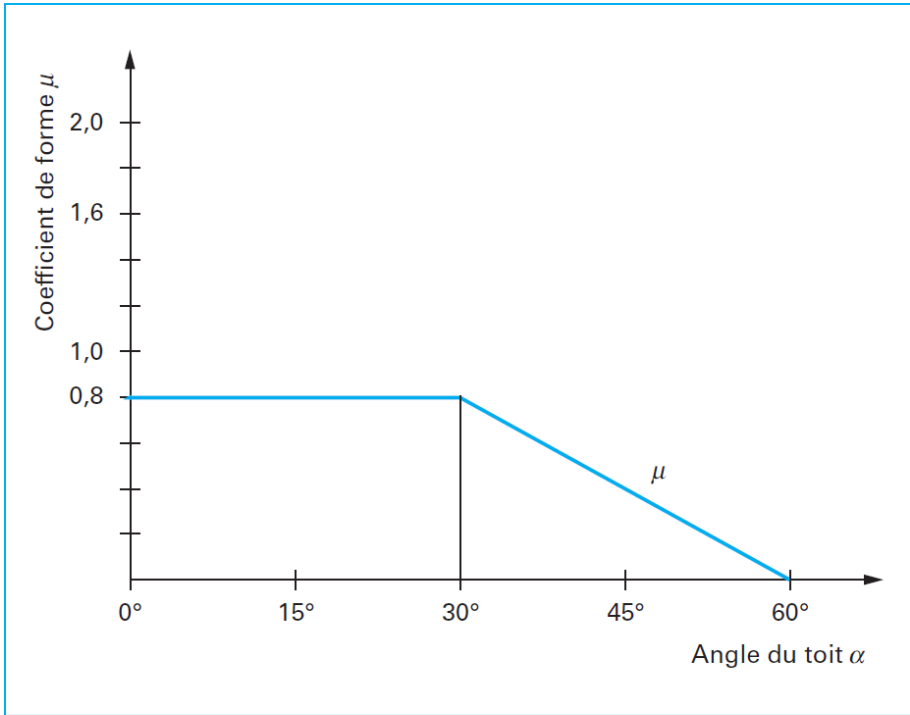
Classement des départements



Valeur caractéristique et charge exceptionnelle par région								
Régions	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur de calcul ( $s_{Ad}$ ) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol (en $\text{kN/m}^2$ )	–	1,00	1,00	1,35	–	1,35	1,80	–



Cas de charge pour les toitures à versant unique



Valeurs du coefficient de forme  $\mu$

Les charges de neige doivent être classées comme des actions variables fixes et statiques.

Action variable de la neige sur les bâtiments

La charge de neige « s » est définie par la formule suivante.

$$s = \mu \times C_e \times C_t \times s_{Ad}$$

Avec :

- $s$  : charge de neige en  $\text{kN/m}^2$ .
- $\mu$  : coefficient nominal fonction de la forme de la toiture.
- $C_e$  : coefficient d'exposition (prendre  $C_e = 1$ ).
- $C_t$  : coefficient thermique (prendre  $C_t = 1$ ).
- $s_{Ad}$  : valeur de la charge exceptionnelle de la neige sur le sol en  $\text{kN/m}^2$ .



## Isolation thermique RT 2012

### La RT 2012 concerne tous les permis de construire :

- déposés à compter du 28 octobre 2011 pour les bâtiments neufs du secteur tertiaire (les bureaux, les bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, établissements d'accueil de la petite enfance, etc...).
- déposés à partir du 1er janvier 2013 pour tous les bâtiments neufs pour un usage d'habitation (les maisons individuelles ou accolées, les logements collectifs, les cités universitaires et les foyers de jeunes travailleurs, etc...).

L'indice « Bbio » permet de caractériser l'impact de la conception bioclimatique sur la performance énergétique du bâti. Une exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti est introduite : le « Bbio » du bâtiment considéré doit être inférieur à une valeur maximale « Bbio<sub>max</sub> ».

$$\text{Bbio} \leq \text{Bbio}_{\text{max}}$$

L'indice « Tic » propre au bâtiment, caractérise sa température intérieure conventionnelle. L'exigence relative au confort d'été est maintenue : le « Tic » du bâtiment considéré doit être inférieur à une valeur de référence « Tic<sub>ref</sub> ».

$$\text{Tic} \leq \text{Tic}_{\text{ref}}$$



L'indice « Cep », propre au bâtiment, caractérise sa consommation d'énergie primaire. La RT 2012 pose une exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire du bâti : l'indice « Cep » du bâtiment considéré doit être inférieur à une valeur maximale « Cep<sub>max</sub> ».

$$\text{Cep} \leq \text{Cep}_{\text{max}}$$

Avantages	Inconvénients
<i>Isolation par l'intérieur des murs</i>	
Aspect extérieur du mur conservé	Diminution de la surface habitable
Mise en œuvre sans échafaudage	Travaux intérieurs requis (peinture...)
Chantier à l'abri de la pluie	Ponts thermiques inévitables
Possibilité de procéder pièce par pièce	Nécessité pour les occupants de quitter la pièce
Sans permis d'urbanisme	Confort d'été faible
Coût moindre	Risques de condensation dans le mur plus élevés
<i>Isolation par l'extérieur des murs</i>	
Pas ou peu de ponts thermiques	Recours à une entreprise spécialisée avec échafaudage
Etanchéité du mur renforcé	Dépose des gouttières, volets...
Risques de condensation limités	Nouvelle façade
Diminution de la surface vitrée (retours de baies isolés)	Modification de la façade = permis d'urbanisme
Bon confort d'été	Coût plus élevé
Sans perte de surface habitable	

Calcul d'un boulon à la traction

L'effort maximum de la résistance à la traction d'un boulon :

F\_{t,Rd} = \frac{k\_2 \times f\_{ub} \times A\_s}{\gamma\_{M2}}

- avec :
- k2 = 0,63 pour un boulon à tête fraisée, sinon = 0,90.
  - fub : Résistance ultime à la traction (voir tableau)
  - As : Aire de résistance du boulon (voir tableau)
  - γM2 = 1,25 pour la résistance de boulons sollicité en traction, sinon = 1,50

Condition de résistance à la traction

F\_{t,Ed} < F\_{t,Rd}

- avec :
- Ft,Ed : Effort de traction dans le boulon.
  - Ft,Rd : Effort maximum de résistance à la traction d'un boulon.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES									
Désignation	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
d (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22	24
d0 (mm)	9	11	13	15	18	20	22	24	26
A (mm²)	50,3	78,5	113	154	201	254	314	380	452
As (mm²)	36,6	58	84,3	115	157	192	245	303	353
Ø rondelle (mm)	16	20	24	27	30	34	36	40	44
Ø clé (mm)	21	27	31	51	51	51	58	58	58
dm (mm)	14	18,3	20,5	23,7	24,58	29,1	32,4	34,5	38,8

d : diamètre de la partie non filetée de la vis  
d0 : diamètre nominal du trou  
A : section nominale du boulon  
As : section résistante de la partie filetée  
dm : diamètre moyen entre le cercle circonscrit et le cercle inscrit à la tête du boulon  
Nota : en italique, les boulons moins usuels.

VALEURS NOMINALES DE LIMITE D'ÉLASTICITÉ f_yb ET DE RÉSISTANCE ULTIME À LA TRACTION f_ub POUR LES BOULONS							
Classe de boulon	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_yb (N/mm²)	240	320	300	400	480	640	900
f_ub (N/mm²)	400	400	500	500	600	800	1000

Tableau des pinces et des entraxes d'une pièce

PINCES LONGITUDINALES ET TRANSVERSALES, ENTRAXES MINIMUM ET MAXIMUM				
Distances et entraxes (fig. 56)	Minimum	Maximum <sup>1) 2) 3)</sup>		
		Structures réalisées en aciers conformes à l'EN 10025 à l'exception des aciers conformes à l'EN 10025-5		Structures réalisées en aciers conformes à l'EN 10025-5
		Acier exposé aux intempéries ou autres influences corrosives	Acier non exposé aux intempéries ou autres influences corrosives	Acier utilisé sans protection
Pince longitudinale e1	1,2 d0	4t + 40 mm		Maximum de: 8t ou 125 mm
Pince transversale e2	1,2 d0	4t + 40 mm		Maximum de: 8t ou 125 mm
Distance e3 pour les trous oblongs	1,5 d0 4)			
Distance e4 pour les trous oblongs	1,5 d0 4)			
Entraxe p1	2,2 d0	Minimum de: 14t ou 200 mm	Minimum de: 14t ou 200 mm	Minimum de: 14t_min ou 175 mm
Entraxe p1,0		Minimum de: 14t ou 200 mm		
Entraxe p1,i		Minimum de: 28t ou 400 mm		
Entraxe p2 5)	2,4 d0	Minimum de: 14t ou 200 mm	Minimum de: 14t ou 200 mm	Minimum de: 14t_min ou 175 mm

1) Il n'y a pas de valeurs maximales d'entraxe, de pinces longitudinale et transversale, sauf dans les cas suivants:

- pour les barres comprimées afin d'éviter le voilement local et prévenir la corrosion dans les barres exposées;
- pour les barres tendues exposées afin de prévenir la corrosion.

2) Il convient de calculer la résistance au voilement local de la plaque comprimée entre les fixations conformément à l'EN 1993-1-1 en utilisant 0,6 p1 comme longueur de flambement. Il est inutile de vérifier le voilement local entre les fixations si p1,t est inférieur à 9 e.

Il convient que la pince transversale n'excède pas

les exigences concernant le voilement local pour un élément en console dans les barres comprimées, voir l'EN 1993-1-1. La pince longitudinale n'est pas affectée par cette exigence.

3) t est l'épaisseur de la pièce attachée extérieure la plus mince.

4) Les limites dimensionnelles des trous oblongs sont données en 2.8, Normes et Référence: Groupe 7

5) Pour les rangées de fixation en quinconce, un écartement minimum entre rangées p2 = 1,2 d0 peut être utilisé, à condition que la distance minimum, L, entre les deux fixations quelconques soit supérieure ou égale à 2,4 d0, voir figure 56.b.

