

SST3 : ACTIONS CLIMATIQUES SUR LES STRUCTURES

Contrôle – 19 Janvier 2018.

Durée : 1 heure 30.

Seuls les photocopiés de cours de Mme.Cubaynes et de M.Cassagnabère sont autorisés. Aucune annotation de Td n'est acceptée.

L'absence d'unité entraînera des points en moins

Soigner la présentation et mettre en évidence les résultats (surlignage, etc.)

Contexte.

Sam, Ben et JMD ont décidé d'acheter un Food Truck pour vendre des sandwiches à Pentecôte à Vic en Mai 2018. Le camion et les équipements intérieurs pour cuisiner sont achetés (Figure 1) mais ils ont besoin de réaliser un garage pour leur engin. Afin de concrétiser leur projet de construction, ils doivent réaliser des études préliminaires pour évaluer les charges de neige et de vent s'exerçant sur ce garage.



Figure 1 : Le Food truck

L'implantation du projet est située à Vic-Fezensac, Gers (32). Il s'agit d'un bâtiment à structure bois visualisé en vue 3D en figure 2. Concernant la situation du projet, il est localisé en ville (zone IV) à une altitude de 51m.

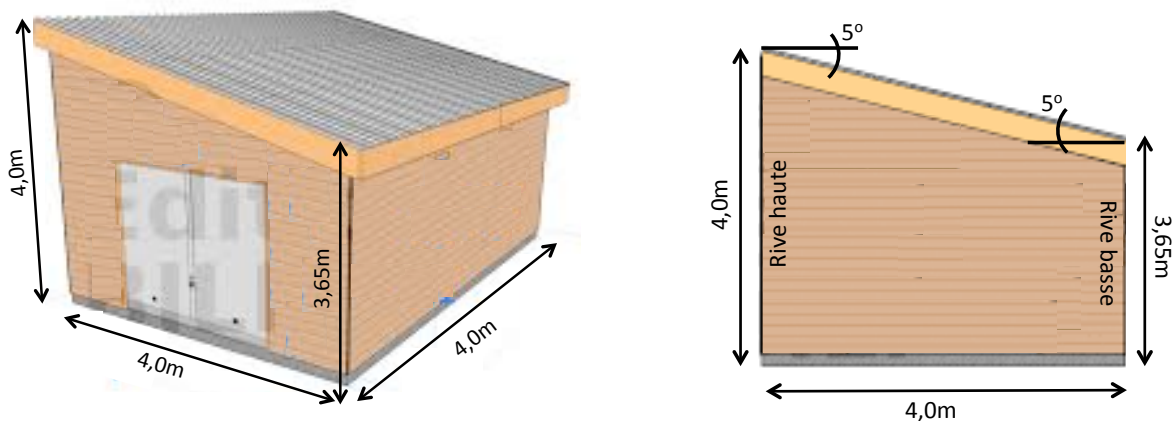


Figure 2 : Représentation 3D et dimension du garage.

Source : <https://cabane.bilp.fr/plans/>

L'objectif de cette étude est de déterminer :

- les charges de neige sur la toiture du garage (Partie I),
- les pressions exercées par le vent sur les surfaces verticales (pignon et long pan) et la toiture du garage (Partie II),
- les combinaisons d'actions surfaciques à l'ELU sur la toiture (Partie III).

I. Etude des charges de neige sur la toiture du garage (6pts).

Données :

Pente de la toiture : 5°.

Le coefficient thermique (C_t) vaut 1.

Pour C_e , un site protégé est à considérer.

Travail demandé :

1. (Question de cours). Dans le calcul de la charge de neige sur une toiture, expliquer pourquoi le coefficient thermique C_t peut être inférieur à 1.
2. En fonction de la région de neige, déterminer les situations de projet et les dispositions de charges à considérer.
3. En considérant la localisation et l'altitude du projet, déterminer la valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol (s_k).
4. Déterminer les charges de neige sur la toiture (s) pour les différentes situations de projet (résultats à exprimer en charges surfaciques).

II. Etude des charges de vent sur les parois du garage (9pts).

Données :

Dans cette partie, la géométrie du garage à considérer est donnée en figure 2.

On se place en sécurité en adoptant $c_{dir}=1$ et $c_{season}=1$.

Pour les coefficients de pression intérieure (C_{pi}), μ (rapport de surfaces d'ouvertures) n'étant pas calculable, on prendra les valeurs de C_{pi} les plus sévères.

Pour le calcul des coefficients de pression extérieure de la toiture (C_{pe}), un extrait de l'Eurocode 1 « Action du vent » est fourni pour un exemple d'un bâtiment à toiture mono-pente.

On rappelle que concernant la situation du projet, il est localisé à Vic-Fezensac (32), en ville (zone IV) à une altitude de 51m.

Travail demandé pour l'étude des murs :

5. (Question de cours). Comment évolue la pression dynamique de pointe ($q_p(z)$) pour les bâtiments de grande hauteur, type gratte-ciel, (bâtiment ou $h>2b$) ? Illustrer votre réponse avec un schéma.
6. Déterminer la pression dynamique de pointe $q_p(z)$ à partir de la méthode simplifiée.
7. En considérant **le vent perpendiculaire à la rive haute** (on peut considérer cette rive comme étant un pignon, voir figure 2), déterminer les coefficients de pression extérieure (C_{pe}) pour l'ensemble des murs. Présenter les résultats sous la forme d'un tableau en indiquant les zones et les C_{pe} . **Les surfaces des différentes zones ne sont pas à calculer.**
8. **Dans le cas d'une dépression intérieure**, déterminer les pressions aérodynamiques (W) des deux pignons du garage (rive haute au vent et rive basse sous le vent).

Travail demandé pour l'étude de la toiture :

Pour cette partie, vous utiliserez l'annexe correspondante à l'extrait de l'Eurocode 1 relative au calcul des C_{pe} pour des toitures de bâtiment à toiture mono-pente. On rappelle que le vent est perpendiculaire à la rive haute.

9. Avec l'annexe, identifier les différentes zones d'action du vent sur la toiture ainsi que les coefficients de pression extérieure (C_{pe}). Récapituler les résultats sous forme de tableau pour chaque zone les valeurs associées de C_{pe} ainsi que de la surface.
10. En considérant les surfaces identifiées précédemment, déterminer le coefficient de pression extérieure homogénéisé (C_{peHom}) du versant de toiture.

11. Avec le coefficient de pression extérieur homogénéisé et **dans le cas d'une surpression intérieure**, déterminer le coefficient de pression résultante (C_{pnet}).
12. Avec la pression dynamique de pointe ($q_p(z)$) déterminer en 2.a.2. et le coefficient net (C_{pnet}), déterminer la pression aérodynamique pour la toiture.

III. Etude des combinaisons d'action aux ELU sur la toiture (5pts)

Données :

Les charges unitaires surfaciques agissantes sur la toiture sont

des charges permanentes : 75 daN/m²

une charge d'entretien : 1,00 kN/m²

une charge de neige : 0,56 kN/m²

une charge accidentelle d'accumulation d'eau : 100 daN/m²

On considèrera que toutes les charges sont descendantes.

Pour les ψ de la charge d'entretien, prendre la catégorie H (toiture).

Travail demandé :

13. (Question de cours). Pour un plancher intérieur, comment s'expriment les combinaisons d'actions à l'ELU et à l'ELS ?
14. Déterminer les différentes combinaisons d'actions à l'ELU dans le cas d'une situation de **projets durables et transitoires** et de **projets accidentelle**.
15. Dans les deux cas, quelles sont les charges à l'ELU les plus défavorables ?