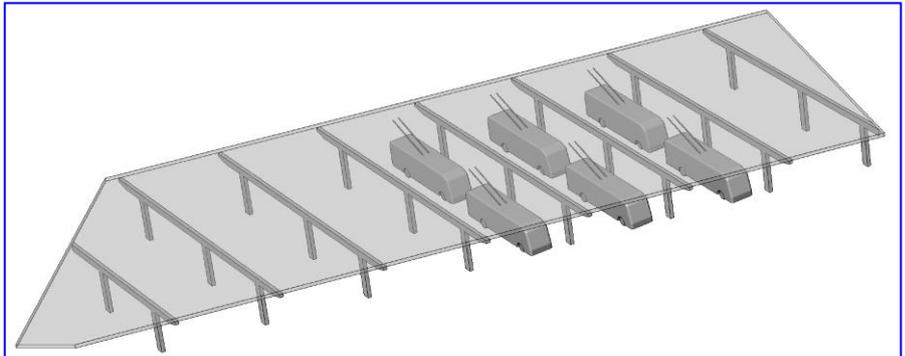


Etude d'un bâtiment d'entreposage

La gare de dépôt des trolleybus reçoit sur sa toiture le parking du personnel. Ce bâtiment doit donc résister à la charge des véhicules en stationnement et aux charges exceptionnelles dues à la neige.

Le bâtiment est composé d'une dalle en béton armé supportée par des poutres elles-mêmes soutenues par des poteaux, comme on peut le voir sur le modèle numérique simplifié suivant.



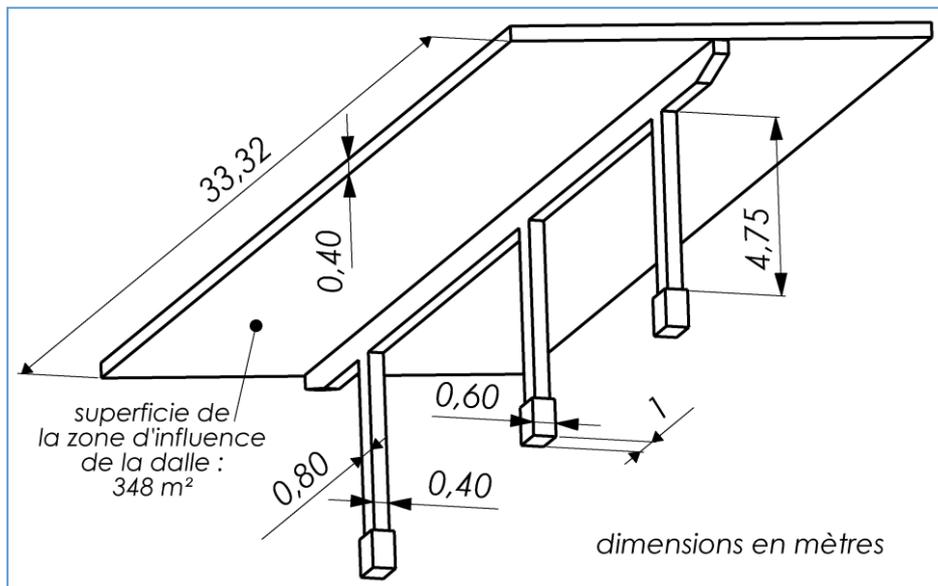
Le bâtiment devra supporter en toiture :

- les charges liées à son exploitation : stationnement des véhicules. La charge verticale pour du stationnement de véhicule léger est de 2.5kN/m^2
- les charges exceptionnelles : neige. La charge verticale associée à la neige dans cette zone géographique est de 0.45kN/m^2

Le but de cette étude est de déterminer les charges exercées par les poteaux sur les fondations, afin de vérifier si les fondations sont suffisantes.

Q1 : Déterminer la charge surfacique maximale q_{ne} (neige et exploitation) en kN.m^{-2} que devra supporter la toiture du bâtiment.

Le dessin suivant montre la zone d'influence de la dalle en béton armé sur un ensemble poteaux-poutre reposant sur des fondations standards.



Q2 : Déterminer la charge totale Q_{ne} (neige + exploitation) en kN exercée sur l'ensemble de la zone d'influence

Q3 : A partir de sa superficie et de son épaisseur, **déterminer** le volume V de la portion de dalle constituant la zone d'influence. **En déduire** alors le poids P_d en kN de cette portion de dalle sachant que le poids volumique du béton armé est de 25 kN/m^3 .

Q4 : **En déduire** la charge totale Q_T (dalle + exploitation + neige) en kN que la dalle exerce sur un ensemble poteau-poutre.

Q5 : Identifier les sollicitations (traction, compression, flexion) auxquelles sont soumis la poutre puis les poteaux.

Q6 : Sachant que le poids linéique des poteaux et des poutres est de 8 kN.m^{-1} , **déterminer** approximativement le poids propre P_p en kN d'un ensemble poteaux-poutre. On négligera les chanfreins aux extrémités de la poutre

On supposera pour la suite de l'étude que les charges se répartissent équitablement sur les 3 poteaux supportant la poutre. On négligera le poids propre des fondations, des poteaux et de la poutre.

On prendra la valeur $P_p = 4500 \text{ kN}$ pour la suite.

Q7 : **Déterminer** la charge Q_p supportée par un seul poteau et **en déduire** la charge surfacique q_f (en kN.m^{-2}) qui s'exerce sous les fondations.

Le bâtiment repose sur un sol argileux qui résiste à une pression maximale de 2 MPa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N.m}^{-2}$).

Q8 : **Conclure** sur la nécessité ou non de faire reposer la structure sur des dés de fondation dont la surface au sol serait plus grande que les fondations standard. **Déterminer** alors la surface minimale S que devrait avoir chacune de ces fondations avec un coefficient de sécurité de 2.