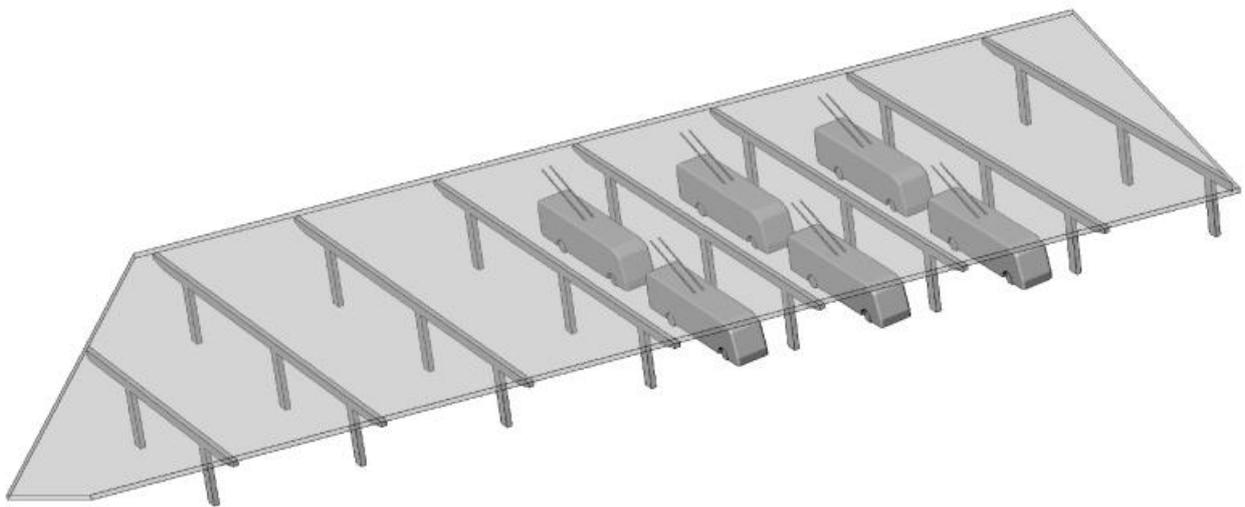


## Activité 6 : La descente de charges



La gare de dépôt des trolleybus de Limoges 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 ( $25\text{kN/m}^3$ ) supportée par des poutres elles-mêmes soutenues par des poteaux, comme on peut le voir sur le modèle numérique simplifié ci-dessous.



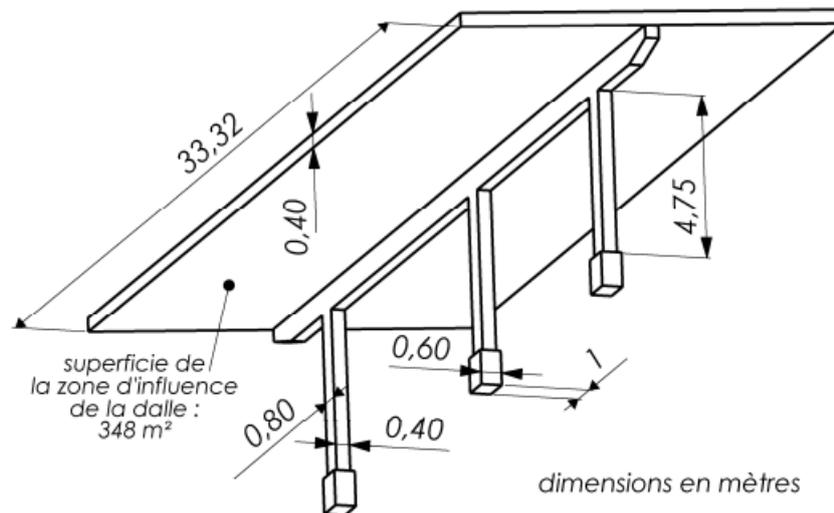
Ce bâtiment devra supporter en toiture les charges liées à son exploitation (stationnement des véhicules) et les charges exceptionnelles (neige).

La direction des poutres est visible sur le plan de masse du document technique DT1.

**Objectif** : déterminer les charges exercées par les poteaux sur les fondations, afin de vérifier si celles-ci sont bien dimensionnées.

Activité 6 : La descente de charges

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



Question 1) **Déterminer** la charge surfacique maximale de neige  $S$  en  $N/m^2$  que devra supporter la toiture du bâtiment.

Question 2) A partir de la superficie de la zone d'influence, **déterminer** la charge totale  $P_N$  de neige en  $N$  exercée sur l'ensemble de la zone d'influence.

Question 3) **Déterminer** la charge surfacique maximale d'exploitation  $Q$  en  $N/m^2$  que devra supporter la toiture du bâtiment.

**Activité 6 : La descente de charges**

Question 4) A partir de la superficie de la zone d'influence, **déterminer** la charge totale  $P_E$  d'exploitation en N exercée sur l'ensemble de la zone d'influence.

Question 5) **Déterminer** le volume  $V$  de la portion de la dalle constituant la zone d'influence. **En déduire** le poids  $P_D$  de la dalle en N.

Le poids linéique des poteaux et des poutres est de 8kN/m.

Question 6) **Déterminer** approximativement le poids propre  $P_{poutre}$  et  $P_{poteau}$  en N d'un poteau et de la poutre. On négligera les chanfreins aux extrémités de la poutre.

Question 7) **Compléter** le tableau ci-dessous et **déterminer** le charge totale  $P_{CT}$  en N.

Eléments	Charges en Newton
Neige	
Exploitation	
Dalle	
Poutre	
Poteaux	
Charge totale :	

**Activité 6 : La descente de charges**

Question 8) **Déterminer** les sollicitations (traction, compression, flexion) auxquelles sont soumis la poutre et les poteaux.

On suppose pour la suite de l'étude que les charges se répartissent équitablement sur les trois poteaux. Le bâtiment repose sur un sol argileux qui résiste à une pression maximale de 2 MPa.

Question 9) **Donner** la charge  $P_{CP}$  supportée par les poteaux.

Question 10) **Calculer** la surface des fondations.

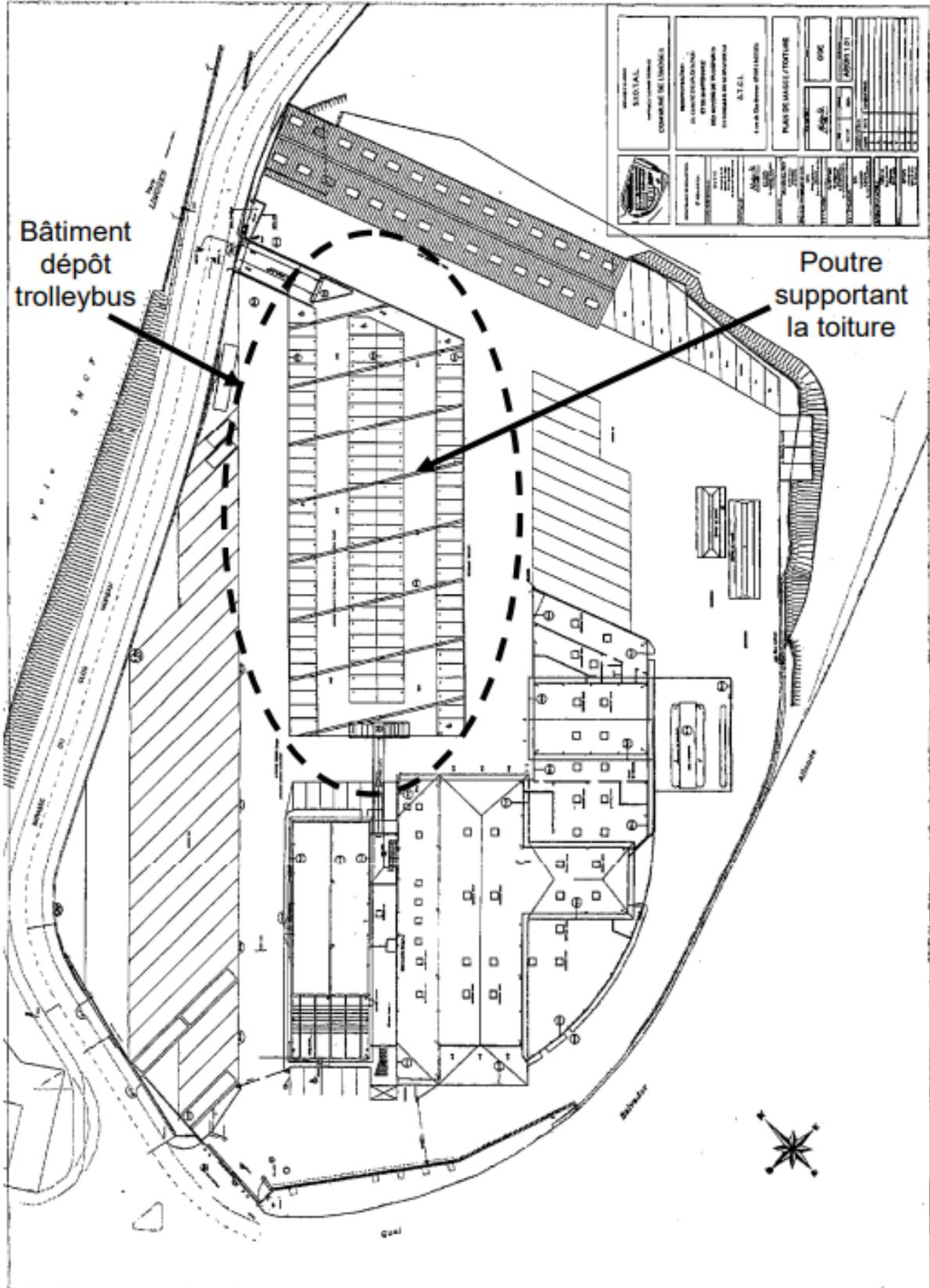
Question 11) **Conclure** sur la nécessité ou non de faire reposer la structure sur des dés de fondation dont la surface au sol serait plus grande que les fondations standard.

**Activité 6 : La descente de charges**

Question 12) **Déterminer** alors la surface minimale  $S$  que devrait avoir chacune de ces fondations afin d'avoir un coefficient de sécurité de 1,5.

**Activité 6 : La descente de charges**

**DT1 : Plan d'implantation des bâtiments**



**Activité 6 : La descente de charges**

**DT2 : Charges normalisées d'exploitation**

<b>Utilisation du local</b>	<b>Charge verticale (kN.m<sup>-2</sup>)</b>
Habitation courante	1.5
Balcon	3.5
Grenier	2.5
Bureaux	2.5
Commerces et Grandes surfaces	5
Parking véhicules légers	2.5
Salle de concert	5
Aire de stockage industriel	7.5

## Activité 6 : La descente de charges

### DT3 : Charges de neige

Charges de neige sur les constructions :

$$S = S_k * \mu * C_e * C_t$$

- **S<sub>k</sub>**, charge de neige caractéristique :



Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S <sub>k</sub> ) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S <sub>Ad</sub> ) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	$\Delta s_1$						$\Delta s_2$	

(charges en KN/m<sup>2</sup>)

#### Zones de neige.

Altitude A	$\Delta s_1$	$\Delta s_2$
de 200 à 500 m	A/1000 – 0,20	1,5 A/1000 – 0,30
de 500 à 1000 m	1,5 A/1000 – 0,45	3,5 A/1000 – 1,30
de 1000 à 2000 m	3,5 A/1000 – 2,45	7 A/1000 – 4,80

- **μ**, coefficient de forme de la toiture :

<b>α en degré (angle du toit avec l'horizontale)</b>	<b>0° ≤ α ≤ 30°</b>	<b>30° ≤ α ≤ 60°</b>	<b>α ≥ 60°</b>
<b>μ</b>	0,8	$0,8 \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0

- **C<sub>e</sub>**, le coefficient d'exposition (dans notre cas C<sub>e</sub> = 1)
- **C<sub>t</sub>**, le coefficient thermique (dans notre cas C<sub>t</sub> = 1)