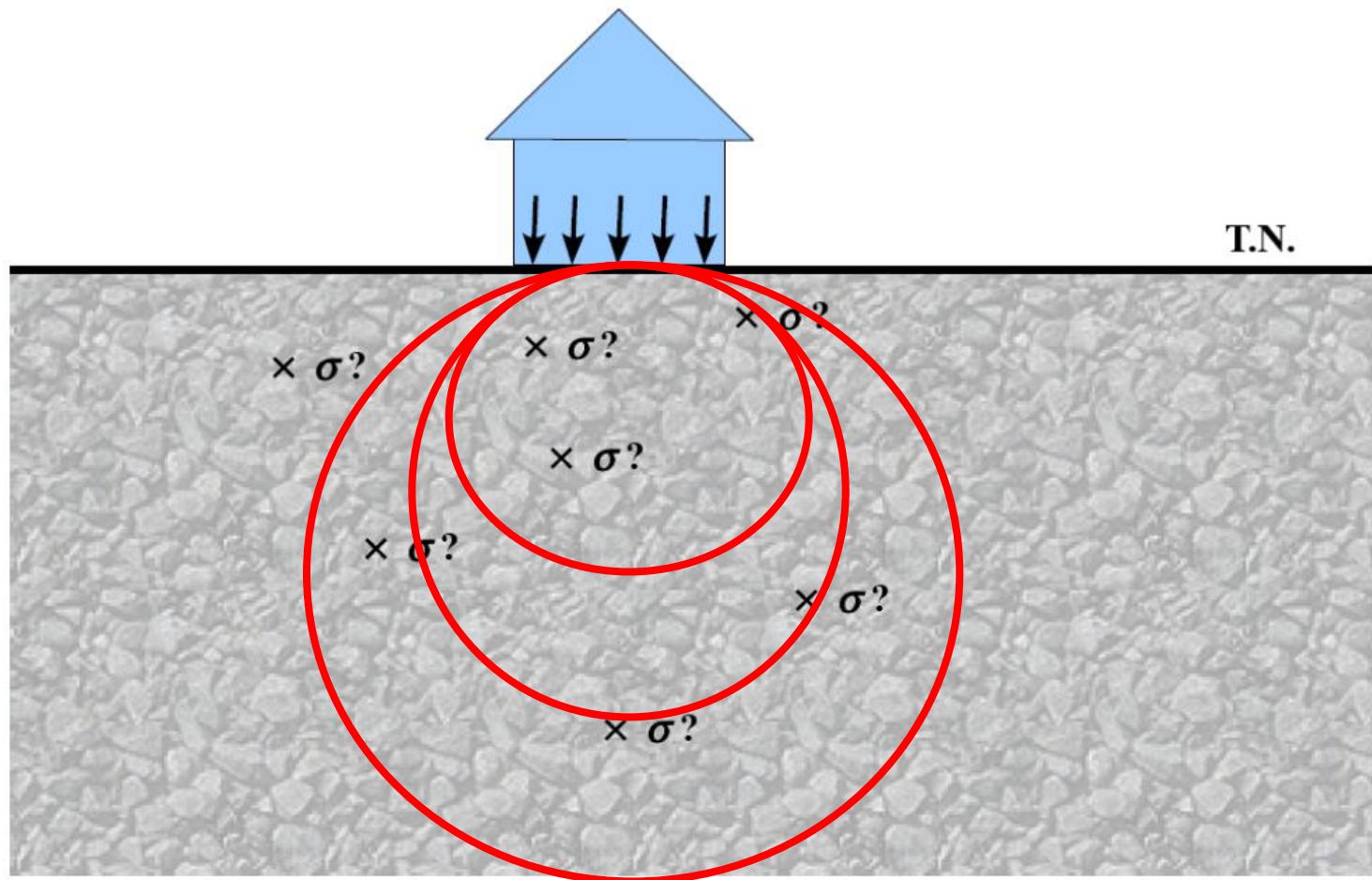


I. Répartition spatiale des contraintes

- a) Introduction
- b) Principe de superposition
- c) Calcul d'une sur-contrainte $\Delta\sigma_z$

a) Introduction

➤ Quelle est la zone d'influence de la structure?



a) Introduction

Des problèmes liés à la répartition spatiale des contraintes surviennent dans quatre cas:

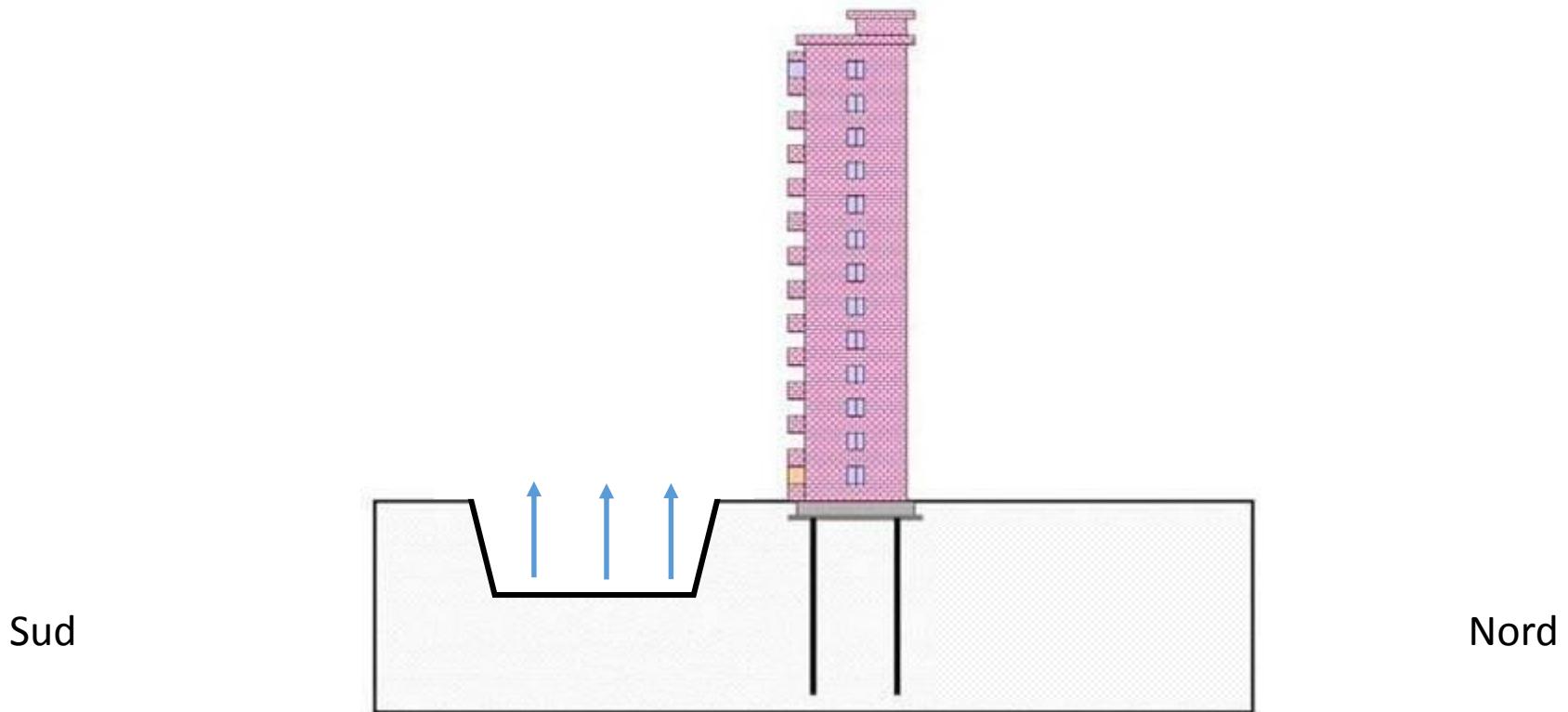
- 1. Des fouilles importantes sont faites (sans précaution) à proximité immédiate de fondations existantes**

1. Fouilles sans précaution



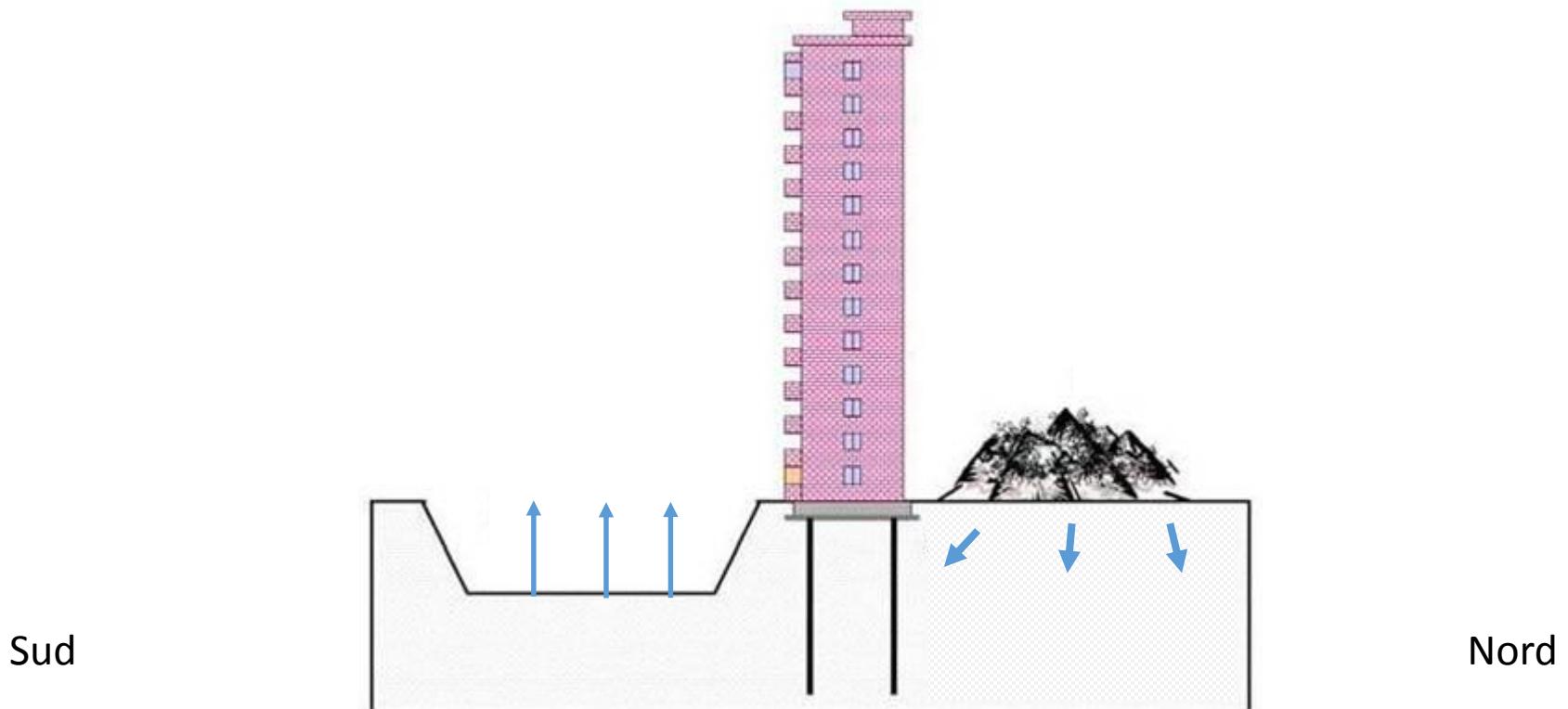
1. Fouilles sans précaution

Phase 1 : Un garage souterrain a été construit en creusant du côté sud de l'immeuble, à une profondeur de 4.6 mètres



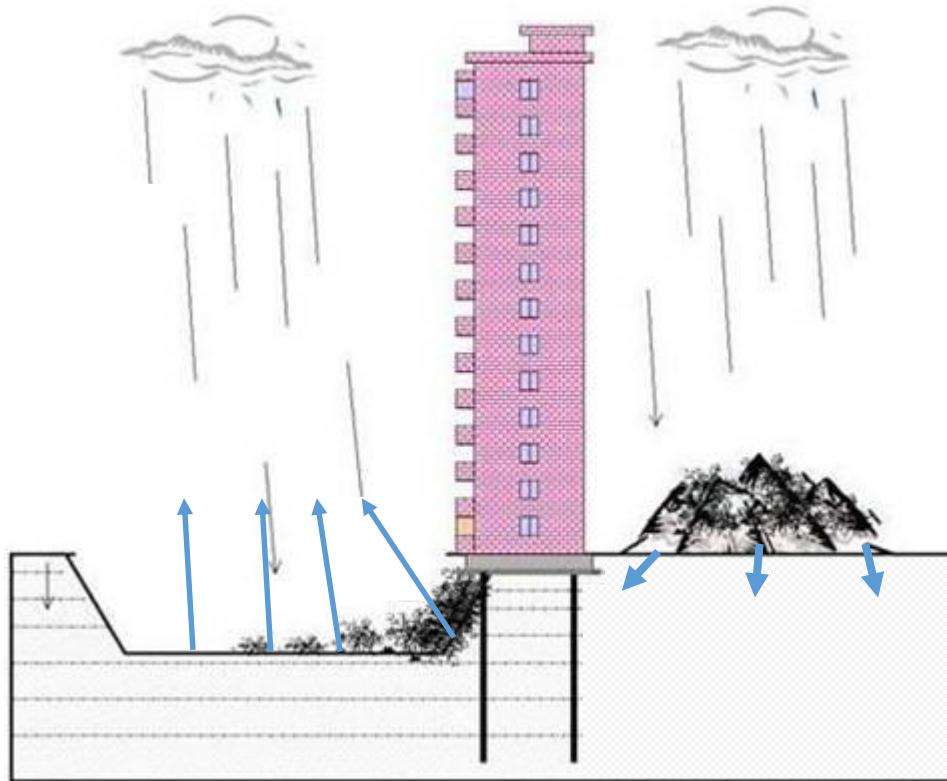
1. Fouilles sans précaution

Phase 2 : La terre récupérée a été empilée côté Nord de l'immeuble sur une hauteur de 10 mètres



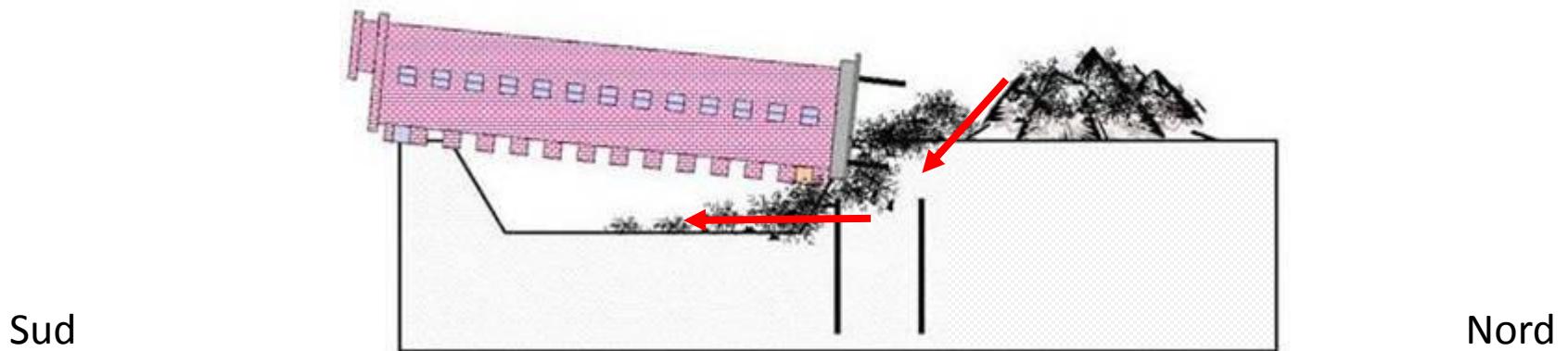
1. Fouilles sans précaution

Phase 3 : Ils ont continué de creuser juste à la base de l'immeuble et la pluie est arrivée



1. Fouilles sans précaution

Phase 4 : L'immeuble a subit une pression latérale (du nord vers le sud) de 3.000 tonnes; et l'immeuble a basculé côté sud



1. Fouilles sans précaution

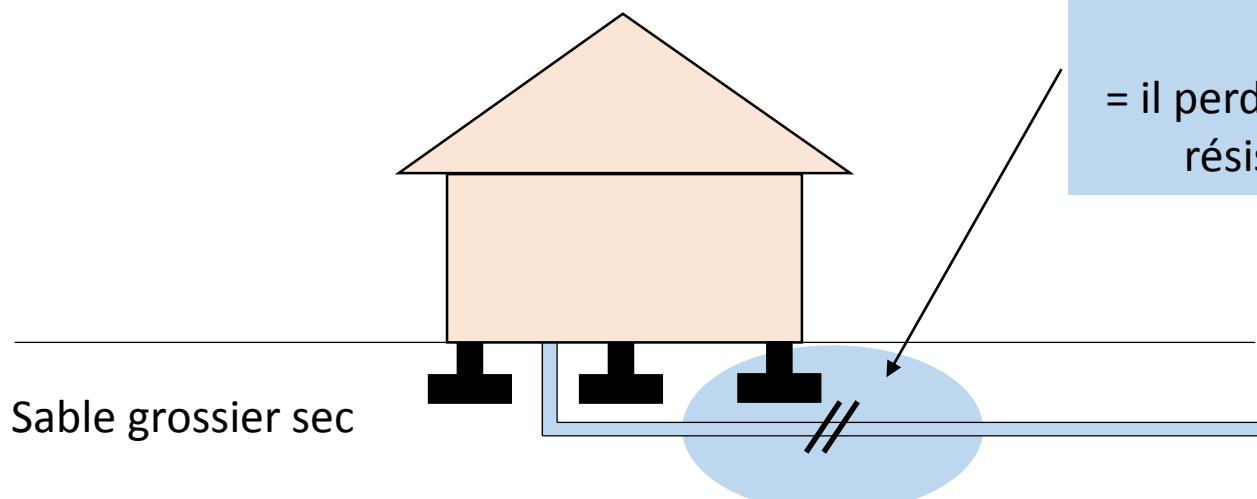


a) Introduction

Des problèmes liés à la répartition spatiale des contraintes surviennent dans quatre cas:

1. Des fouilles importantes sont faites (sans précaution) à proximité immédiate de fondations existantes
2. **Affouillement du sol de fondation consécutif à la rupture de réseaux enterrés**

2. Affouillement du sol consécutif à la rupture d'un réseau

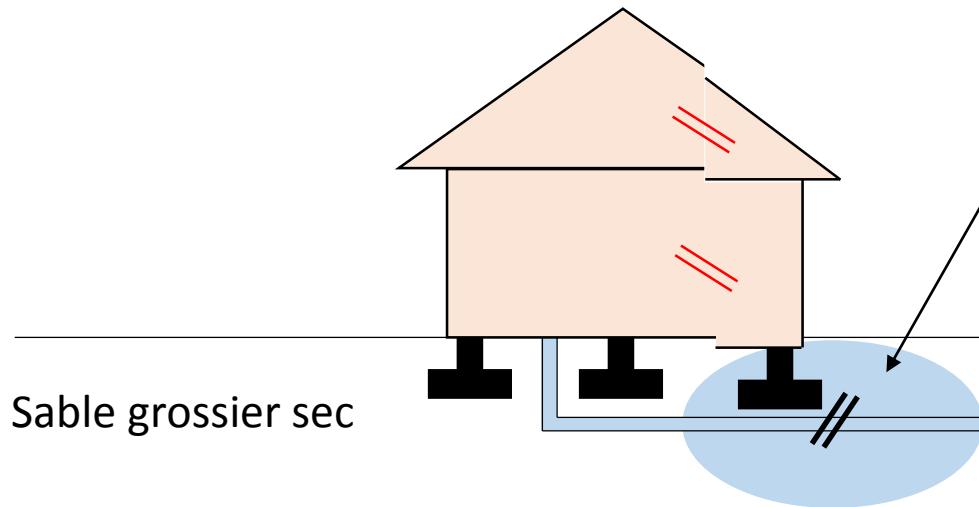


Localement le sol devient saturé et s'érode
= il perd une grande partie de sa résistance mécanique 😞



Sable grossier saturé

2. Affouillement du sol consécutif à la rupture d'un réseau



Localement le sol devient saturé et s'érode
= il perd une grande partie de sa résistance mécanique 😞

Des tassements différentiels apparaissent = endommagement du bâtiment 😞 😞



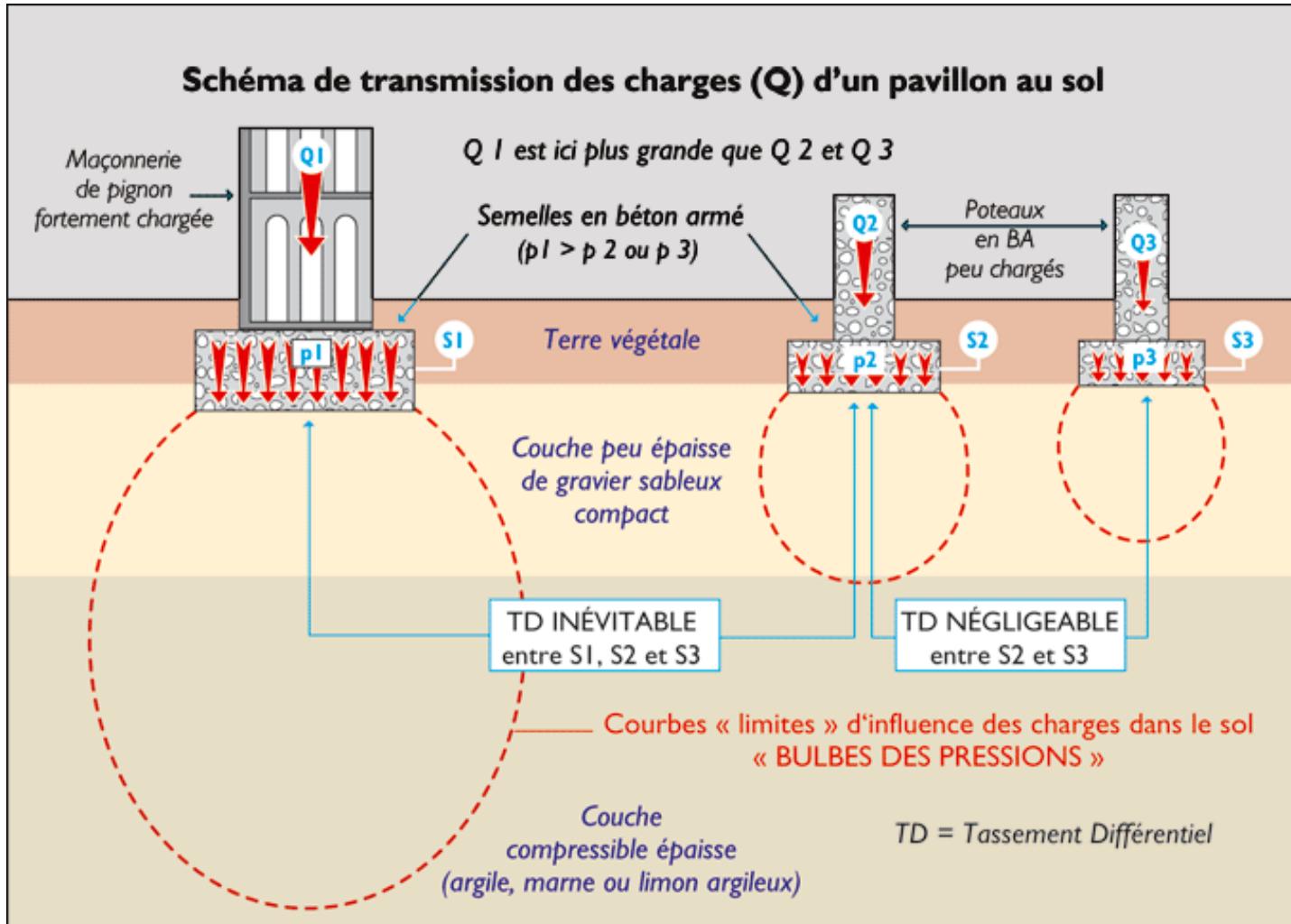
Sable grossier saturé

a) Introduction

Des problèmes liés à la répartition spatiale des contraintes surviennent dans quatre cas:

1. Des fouilles importantes sont faites (sans précaution) à proximité immédiate de fondations existantes
2. Affouillement du sol de fondation consécutif à la rupture de réseaux enterrés
3. **Des charges irrégulièrement réparties aux fondations**

3. Charges irrégulièrement réparties

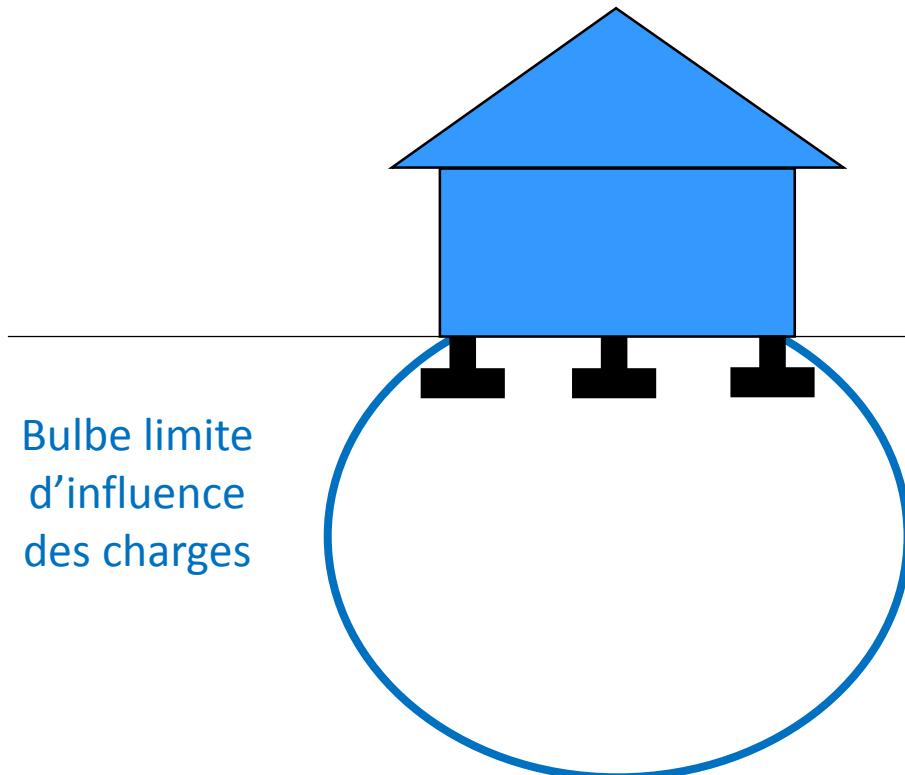


a) Introduction

Des problèmes liés à la répartition spatial des contraintes surviennent dans quatre cas:

1. Des fouilles importantes sont faites (sans précaution) à proximité immédiate de fondations existantes
2. Affouillement du sol de fondation consécutif à la rupture de réseaux enterrés
3. Des charges irrégulièrement réparties aux fondations
4. **Une construction nouvelle est réalisée (sans précaution) à proximité immédiate d'une construction existante**

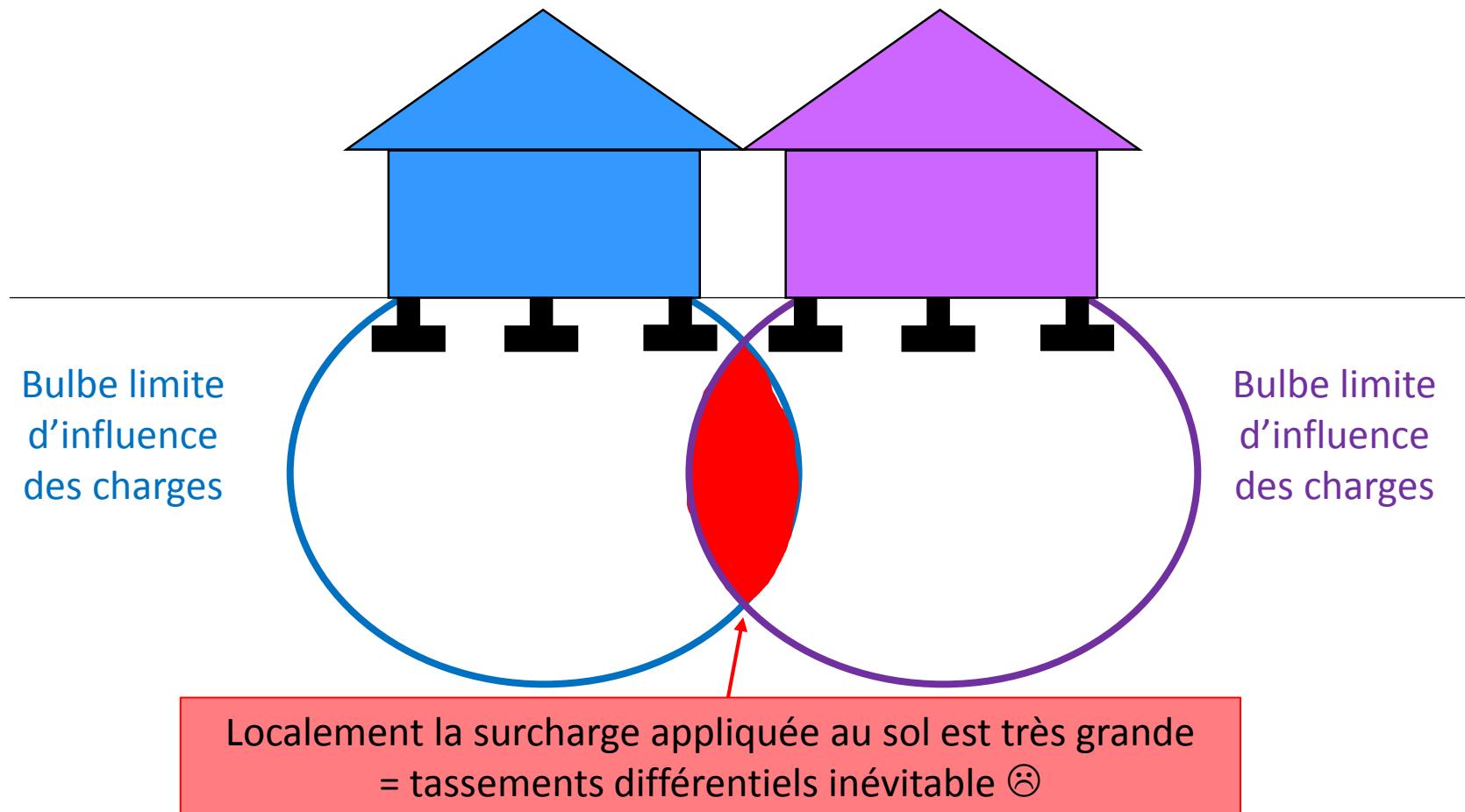
4. Addition d'un bâtiment



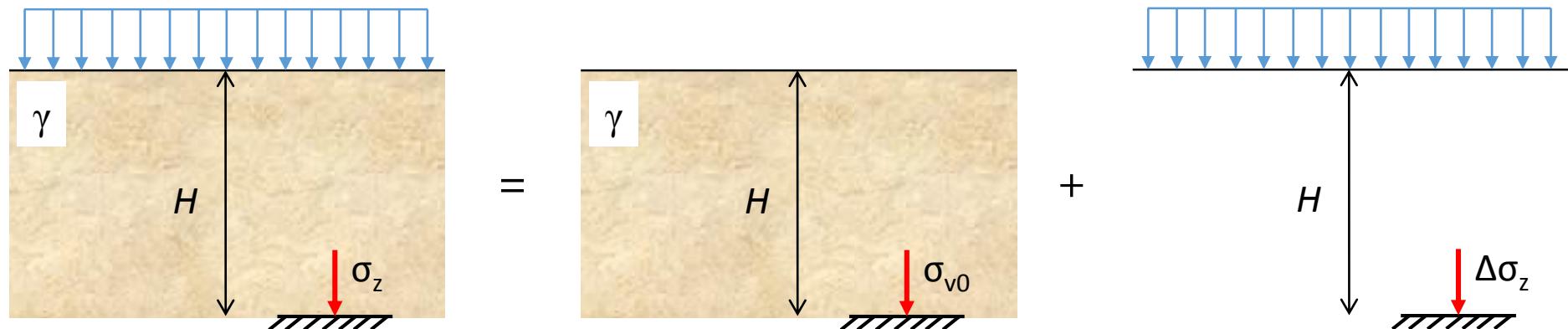
Bulbe limite
d'influence
des charges

Initialement, tout va
bien : le sol peut
supporter les charges

4. Addition d'un bâtiment



b) Principe de superposition



$$\sigma_z = \sigma_{v0} + \Delta\sigma_z$$

c) Calcul de σ_z

- ✓ Calcul de la contrainte géostatique $\sigma_{v0} \rightarrow$ CM et TD n°1
- Pour le calcul de la surcharge $\Delta\sigma_z$ on distingue trois cas
 1. Cas du sol uniformément chargé d'intensité q [Pa]
 2. Cas d'une force ponctuelle Q [N]
 3. Cas d'une charge répartie q [Pa]

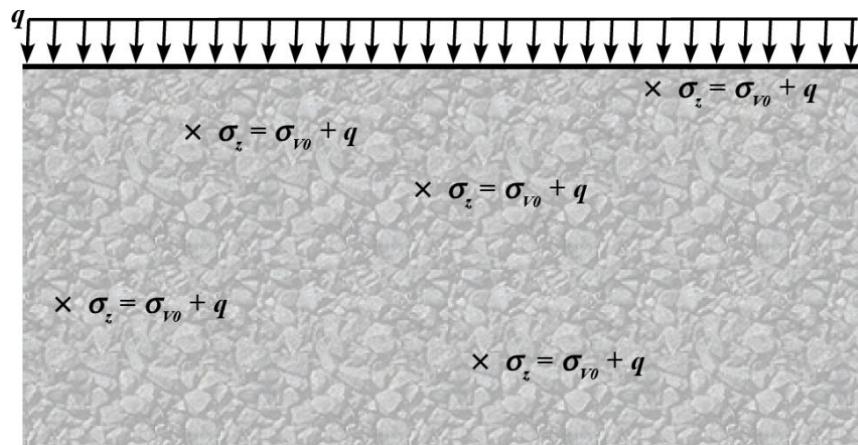
c) Calcul de $\Delta\sigma_z$

1. Cas du sol uniformément chargé d'intensité q [Pa]

$$\Delta\sigma_z = q$$

Utilisation :

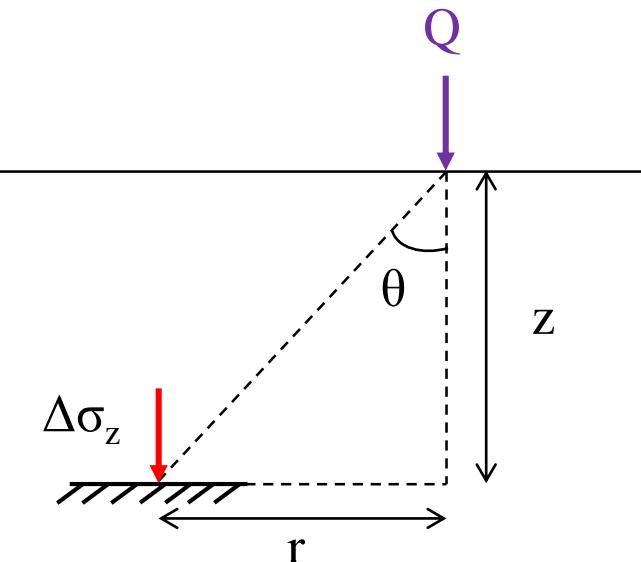
- radiers de très grandes dimensions
- remblais de très grandes dimensions
- zones de stockage de très grandes dimensions



Remarque : très grande dimension par rapport à la profondeur z qui nous intéresse !

c) Calcul de $\Delta\sigma_z$ 2. Cas d'une force ponctuelle Q [N]

Utilisation : rayon d'application de la surcharge << z la profondeur considérée



Formule de Boussinesq :

$$\Delta\sigma_z = \frac{Q}{z^2} \left[\frac{3}{2\pi} \cos^5 \theta \right]$$

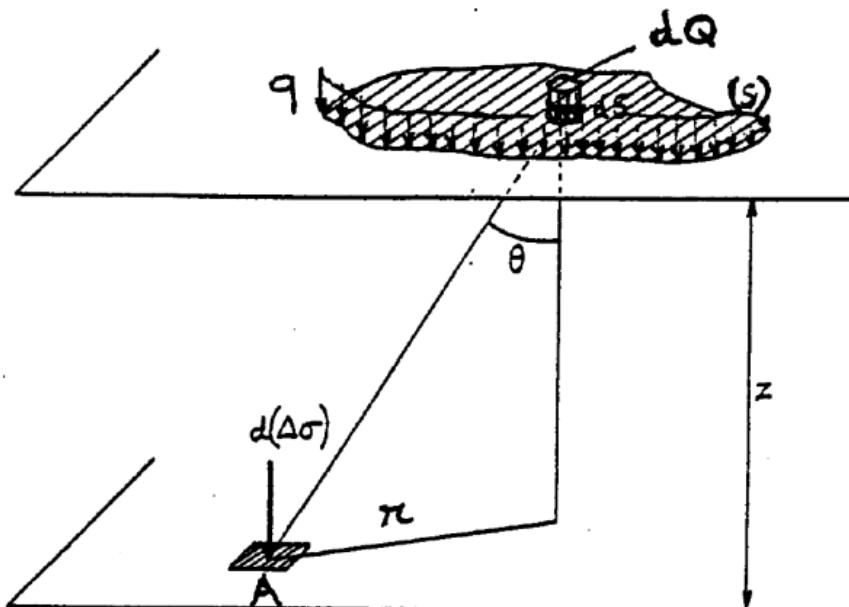
$$\Delta\sigma_z = \frac{Q}{z^2} N$$

avec $N = \frac{3/2\pi}{[1 + (r/z)^2]^{5/2}}$

c) Calcul de $\Delta\sigma_z$

3. Cas d'une charge répartie q [Pa]

Utilisation : Le rayon d'application de la surcharge \approx la profondeur z considérée



*coefficient
d'influence*

$$\Delta\sigma_z = q * I$$

contrainte

I dépend de la forme
géométrique de la charge

Il se calcule avec un abaque!

c) Calcul de $\Delta\sigma_z$

4. Cas d'une forme complexe

Exemple : Calcul de la contrainte verticale au droit d'un point A situé à la jonction des bâtiments 1 et 2

Etape 1 : calcul du coefficient d'influence I_1 correspondant au bâti. 1

Etape 2 : calcul de I_2 correspondant au bâti. 2

Etape 3 : calcul de l'accroissement de contrainte :

$$\begin{aligned}\Delta\sigma_z &= \Delta\sigma_{z1} + \Delta\sigma_{z2} \\ &= I_1 \cdot q_1 + I_2 \cdot q_2\end{aligned}$$

