

INSTUT SPECIALISE DE TECHNOLOGIE APPLIQUE (ISTA SANIAT RMEL)

Les fondations

: réalisé par

TISSOUDALI ILYAS

AOULAD ZNAGIYA NOUFEL

: Encadré par

MR FSAHI

Année de formation: 2022-2023

INTRODUCTION

1

5

LES
CALCULES

GENERALITES
DES
FONDATIONS

2

PLAN DE

4

LES
CONTRAINTES

LES
FONDATIONS
SUPERFICIEL
LES

3

TRAVAI L

3

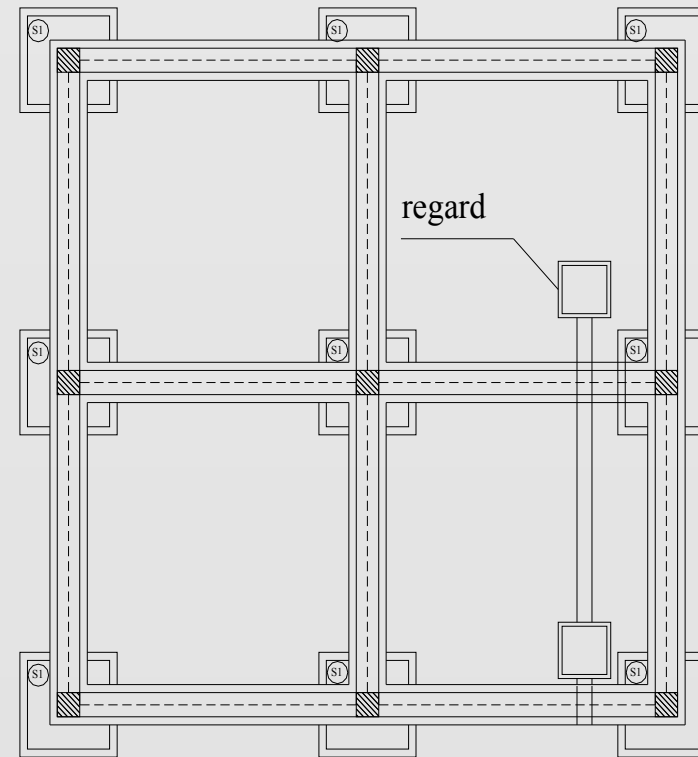
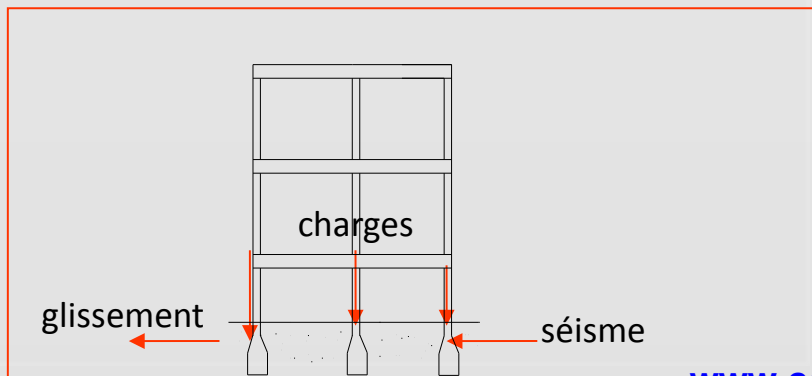
LES
FONDATIONS
PLOFONDES

1. introduction

Les fondations font la partie de l'infrastructure de l'ouvrage .Elles constituent l'élément qui repose sur le sol d'assise et qui transmet au sol toutes les sollicitations (charges et surcharges , effet de renversement, contraintes hydrauliques...etc.)

Dans certain cas les fondations assurent également un rôle d'encrage afin de réduire les risques de glissement .

Pour que la construction tienne il faut qu'elle repose sur un sol résistant. Pour établir un projet de fondation il faut connaître la nature du sol et ses qualités physiques et mécaniques.



Plan des fondations

2. généralités sur les fondations

1- Définition des fondations:

Les fondations forment la partie la plus basse d'un bâtiment, son infrastructure.

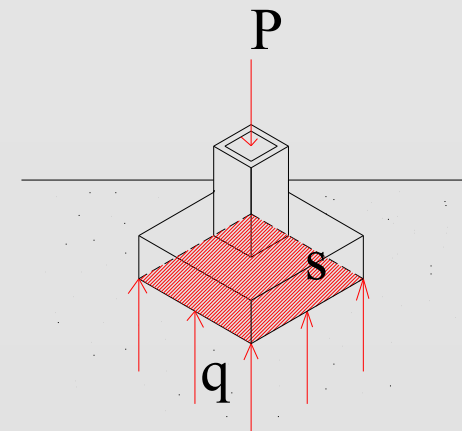
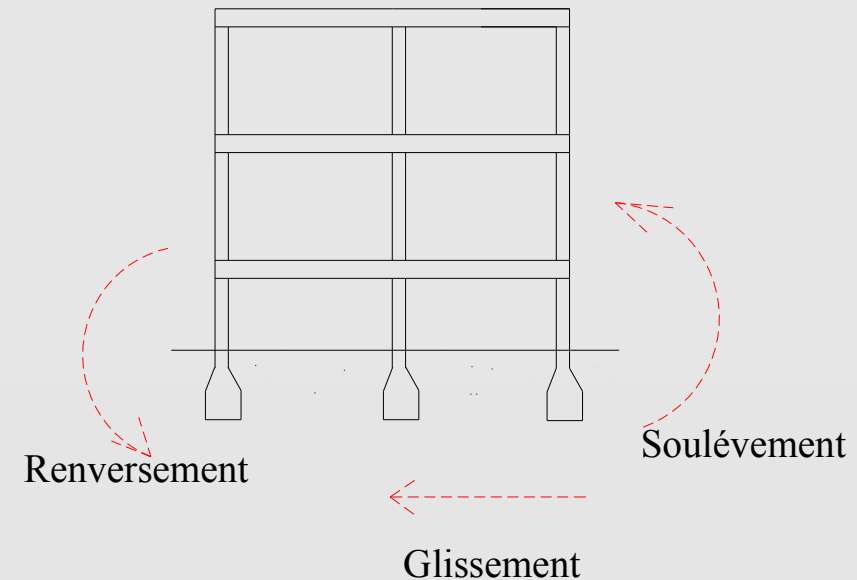
2- Les fonctions des fondations:

- Transmettre ,en toute sécurité, les charges à la terre.
- Répartir le poids d'un ouvrage sur le sol.
- Porter et ancrer la superstructure pour quelle résiste au glissement, au renversement et au soulèvement dus au vents, ainsi qu' aux mouvements du tremblement de terre et à la poussée des eaux souterraines.

Les fondations doivent satisfaire à l'inégalité suivante:

$\frac{\text{La charge transmise (P)}}{\text{Surface d'appuis sur le sol (S)}} < \text{force portante du sol (q)}$

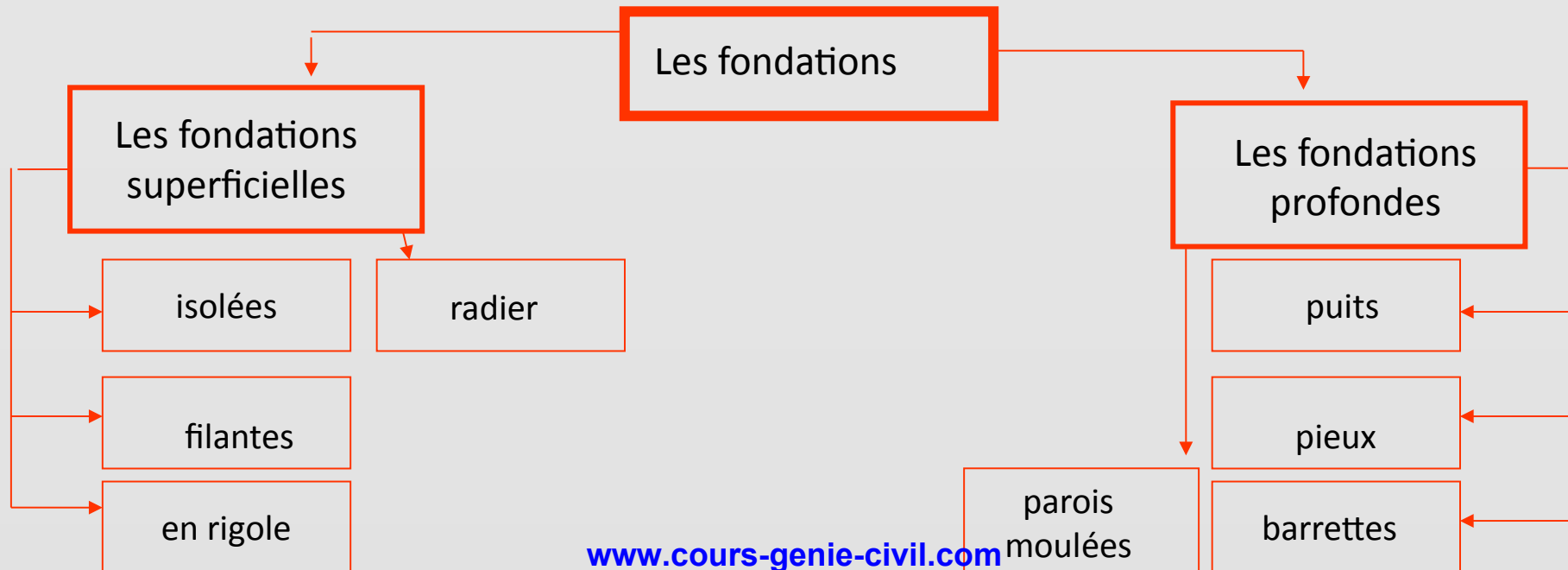
www.cours-genie-civil.com



• 3- FACTEURS DE CHOIX DU TYPE DE FONDATION:

- La nature de l'ouvrage: pont, bâtiment d'habitation, bâtiment industriel, soutènement ...
- la nature du terrain : connaissance du terrain et définition de ses caractéristiques .
- Le site :montagne, bord de mer,...
- Le coût des fondations: facteur important mais non décisif.

4- Les types des fondations:

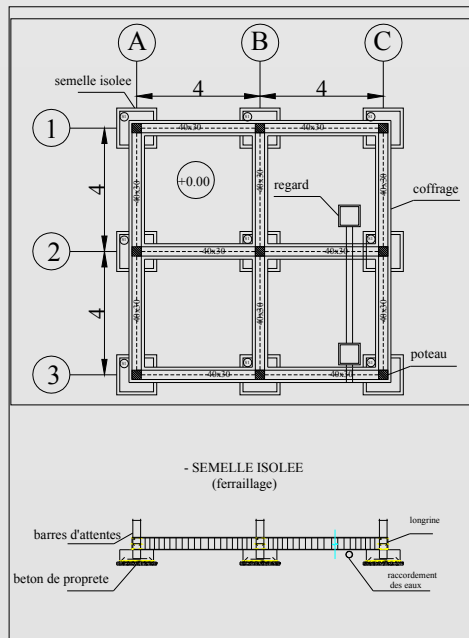
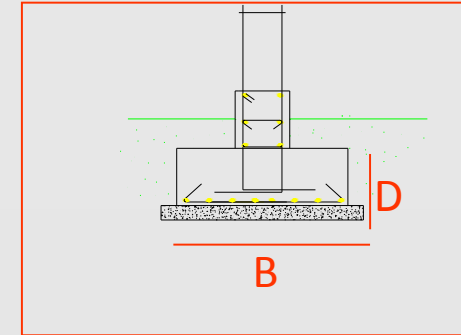


3. les fondations superficielles

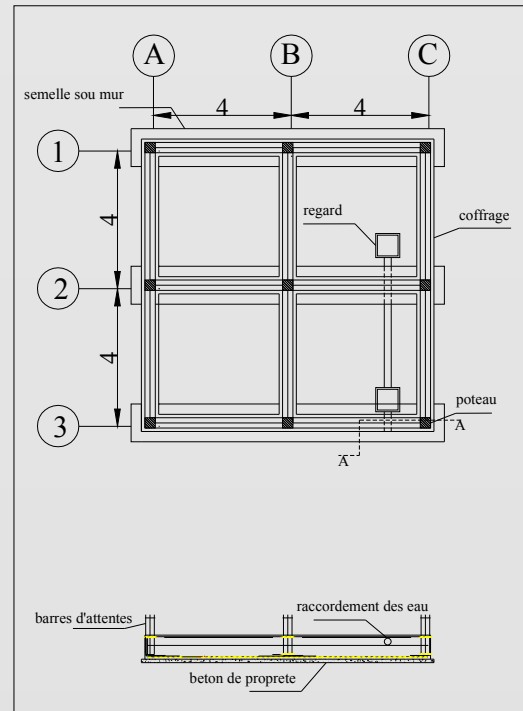
1- Définition des fondations superficielles:

Les fondations superficielles ou directes transmettent les efforts directement au sol. On les utilise quand le sol est bon.

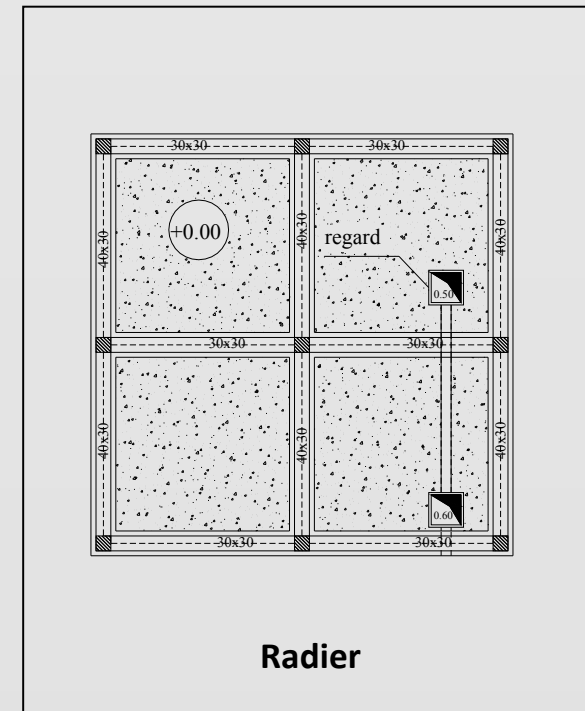
$$\frac{D}{B} < 5$$



Semelles isolées



www.cours-genie-civil.com
Semelles filantes



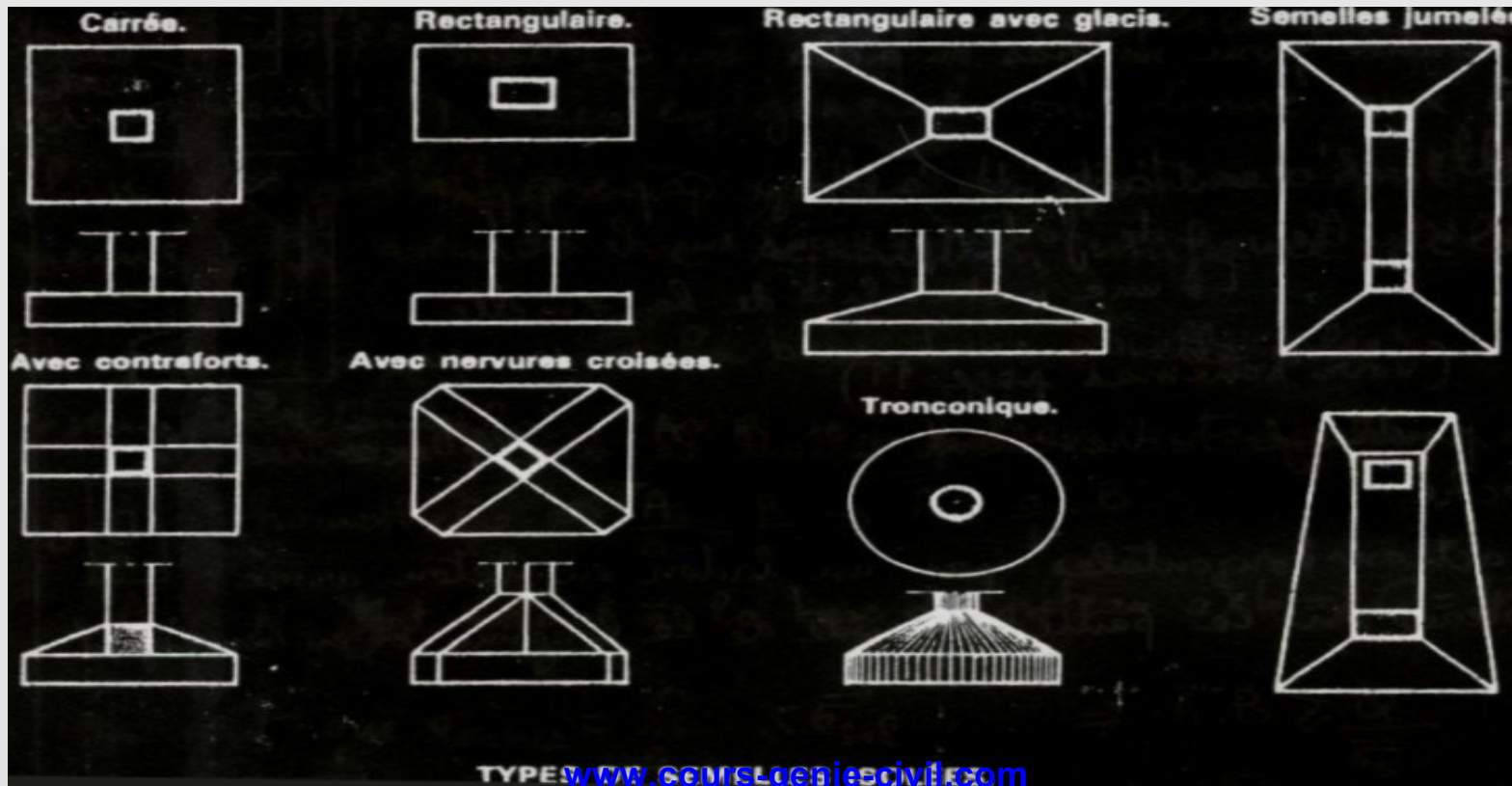
Radier

les fondations superficielles

a- Les semelles isolées:

****Les semelles centrées:***

- Ce sont un empattement soutenant un poteau autoportant.
- Elles sont utilisées dans le cas des descente de charges concentrées (poteaux).
- La forme de la semelle suit la forme du poteau.

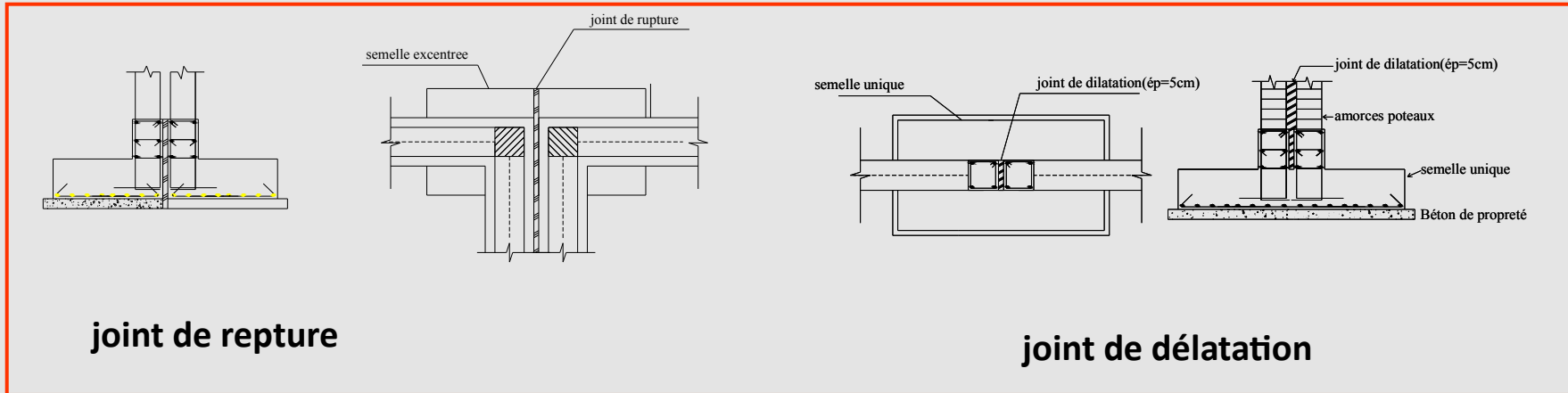
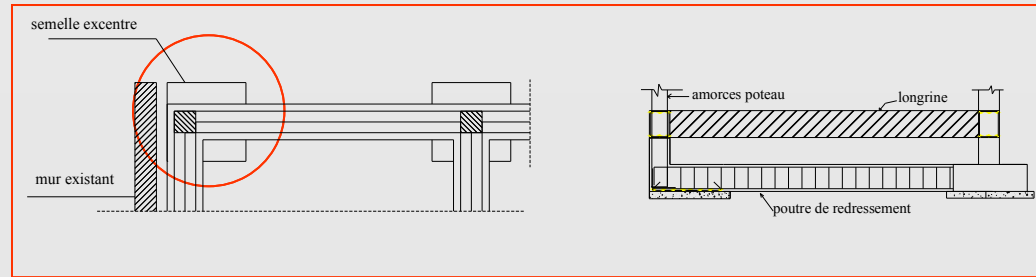


les fondations superficielles

****Les semelles excentrées:***

Elles sont utilisées en cas :

- De la limite des propriétés.
- D'un joint de repture.

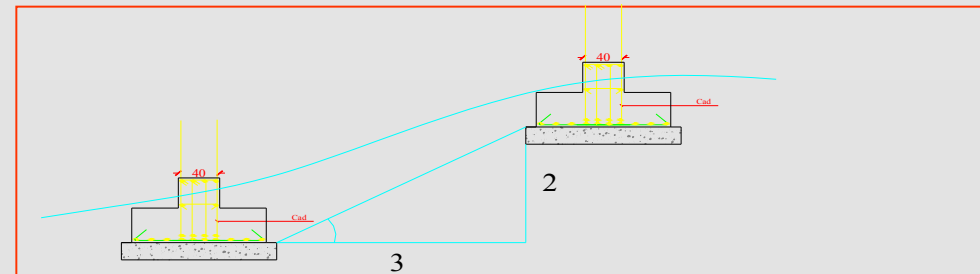


joint de repture

joint de dilatation

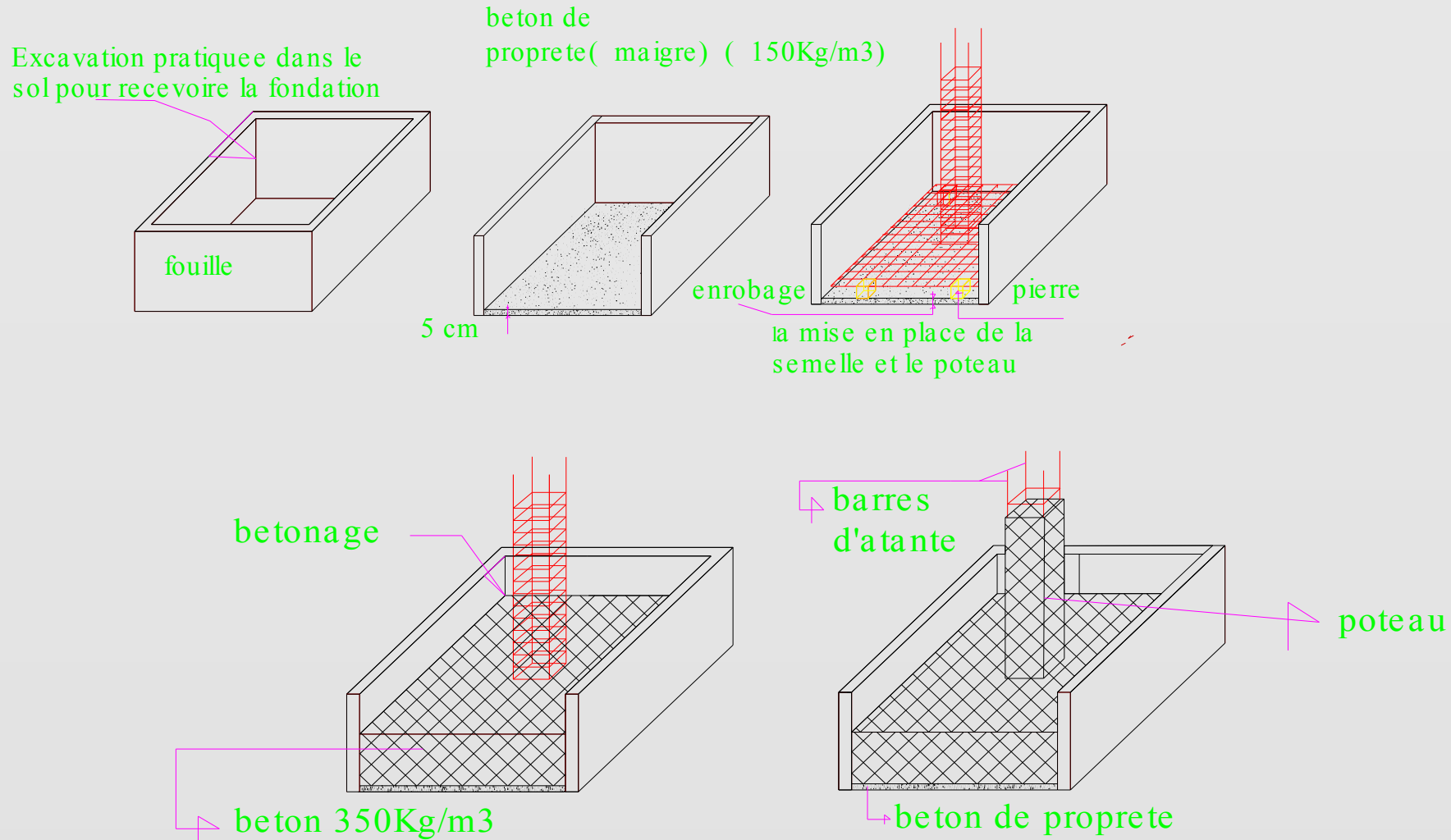
****Cas particulier: semelles isolées à des niveaux différents:***

$$\text{tg}\theta < 2/3$$



les fondations superficielles

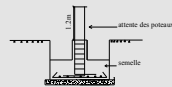
*MISE EN ŒUVRE DES semelles isolées:



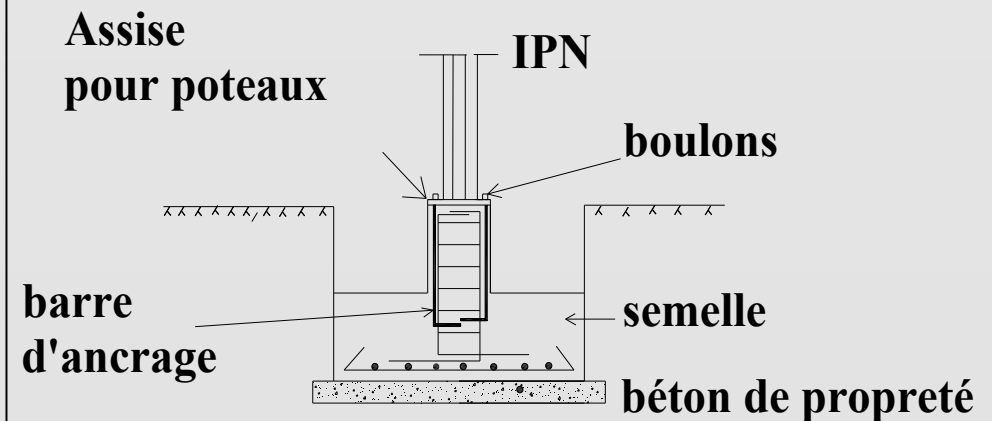
les fondations superficielles

ARTICULATION AVEC LES ELEMENTS VERTICAUX

Articulation avec un poteau en BA ou voile : prévoir des barres d'attentes.



Articulation avec un poteau métallique : des plaques d'assise sont placées avant le boulonnage du poteau pour permettre une répartition de la charge concentrée au niveau de fondation.



les fondations superficielles

*Dimensionnement d'une semelle

isolée:

$$a/b = A/B = k$$

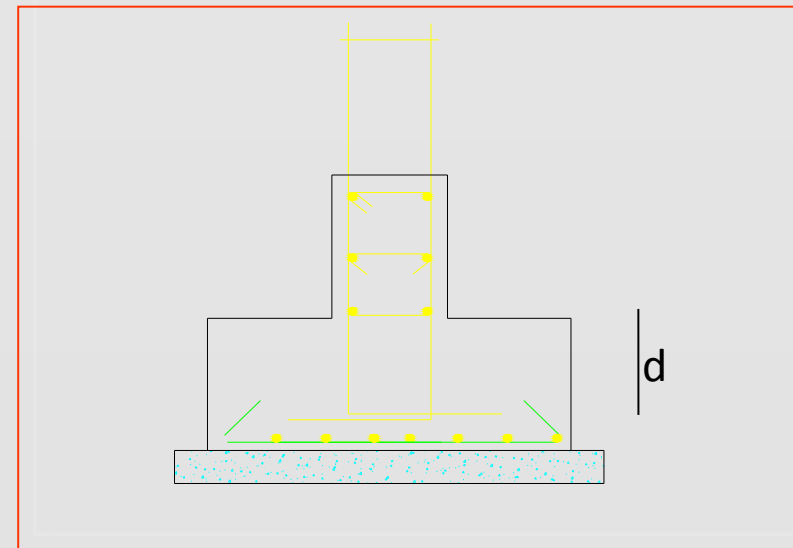
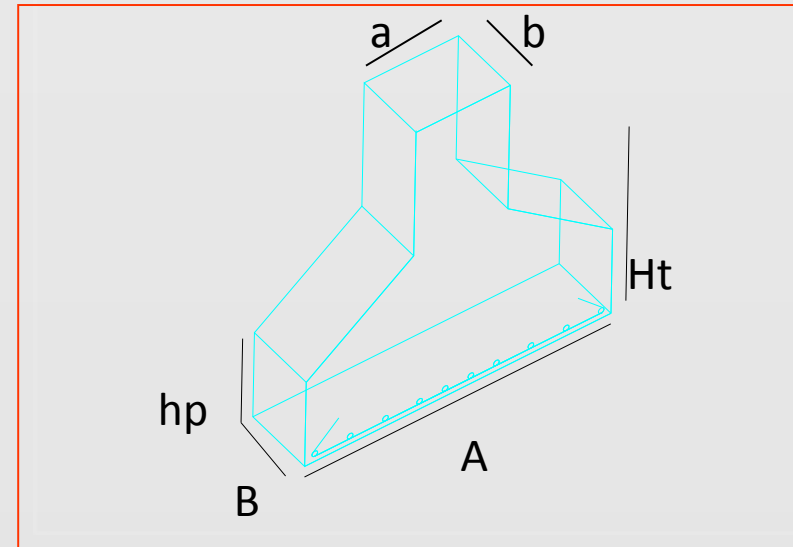
$$A = kB \quad \text{et} \quad B^2 = N_s / kq$$

$$d > \max A - a / 4$$

$$B - b / 4$$

$$ht = d + c$$

$$Hp = 6\emptyset + 6$$



*Ferrailage d'une semelle isolée:

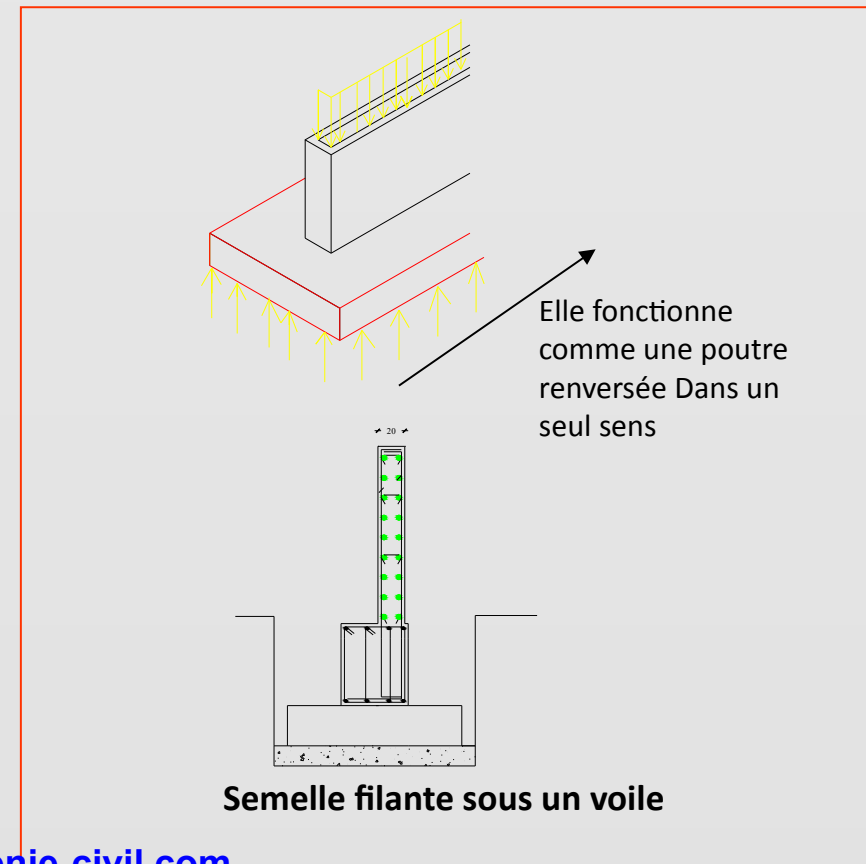
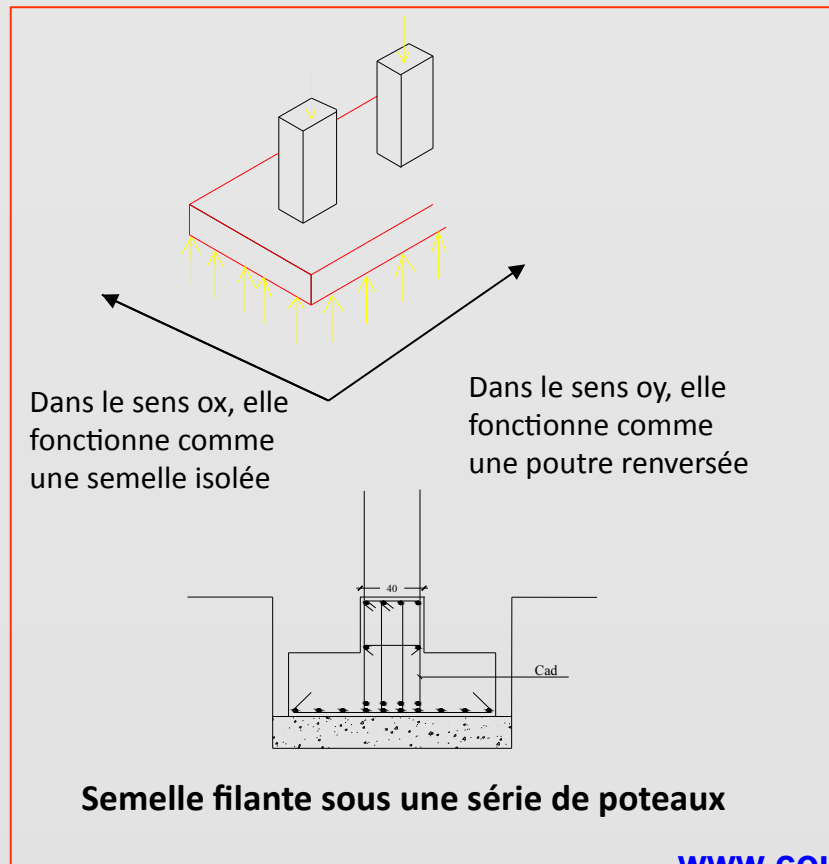
Parallèle à A: $A_s = N_u (A - a) / 8d \cdot f_e / \epsilon_s$ avec:
 $\epsilon_s = 1.15$

Parallèle à B: $A_s = N_u (B - b) / 8d \cdot f_e / \epsilon_s$

les fondations superficielles

b-Les semelles filantes:

- Ce sont des semelles larges suffisamment pour porter une rangée de poteaux.
- Elles sont utilisées en cas des charges réparties (ex:sous les voiles) et même en cas de chevauchement entre les semelles isolées sous les poteaux.



les fondations superficielles

****Dimensionnement d'une semelle filante:***

$$p/Bx1 < q \rightarrow B = p / qx1 \quad \text{avec}$$

q: capacité portante du sol

$$d > B - a / 4$$

$$ht = d + c$$

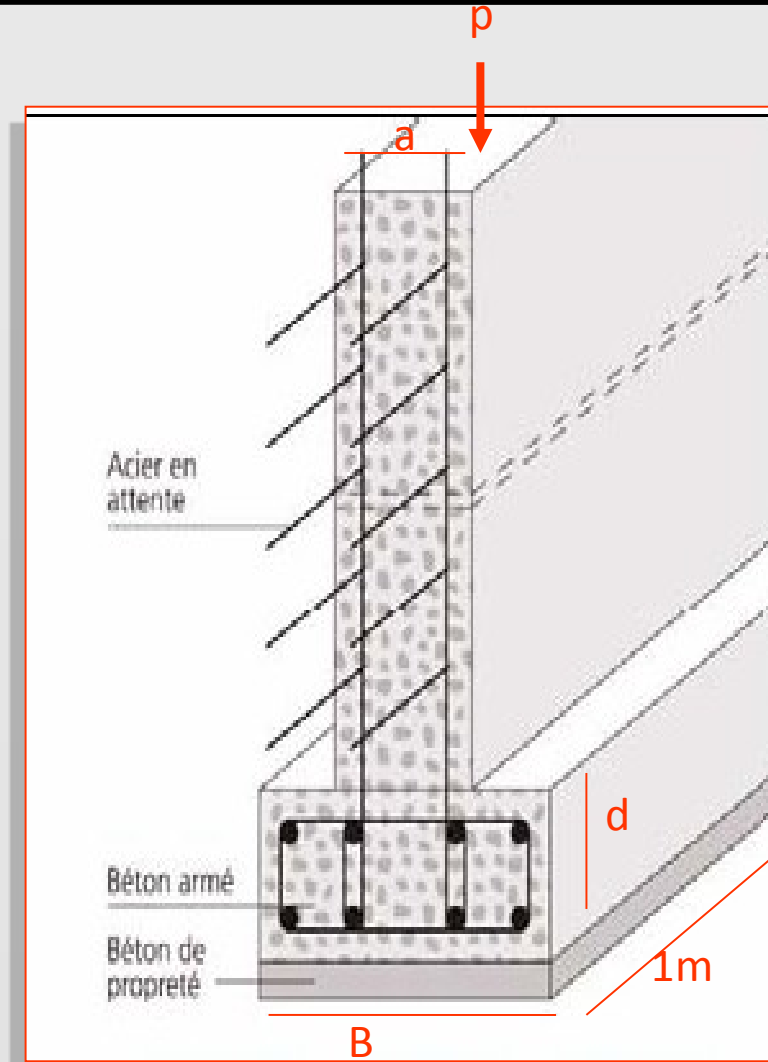
$$Hp = 6\phi + 6 \quad \text{avec un min de 15cm}$$

****Ferrailage d'une semelle filante:***

$$\text{Parallèle à } B : A_s = p (B - a) / 8d \cdot f_e / \epsilon_s$$

avec: $\epsilon_s = 1.15$

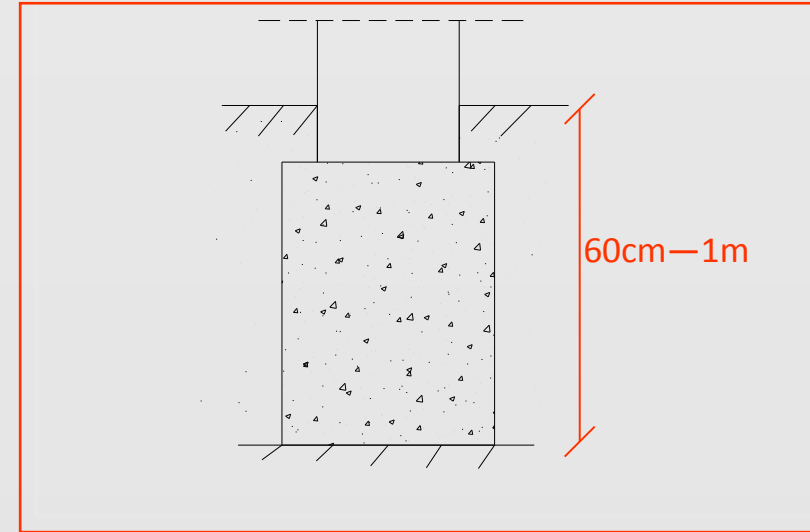
$$\text{Armatures de répartition : } A_r = A_s \times B / 4$$



Chapitre II: les fondations superficielles

C-Les semelles en rigole:

- Ce sont des fondations en gros béton, de faible profondeur (entre 60cm et 1m).
- Elle sont utilisées lorsque le sol est consistant et possédant une capacité portante suffisante.



d-Le radier:

- Lorsqu'on calcule la largeur de la semelle, on arrive à un cas extrême où les semelles se touchent. Cela revient, alors, à mettre en œuvre une grande semelle appelée le *radier*.
- Le radier est une dalle plane, constituant une semelle monolithique pour un grand nombre de poteaux et recouvre toute la surface de l'ouvrage. C'est une sorte de plancher renversé.



les fondations superficielles

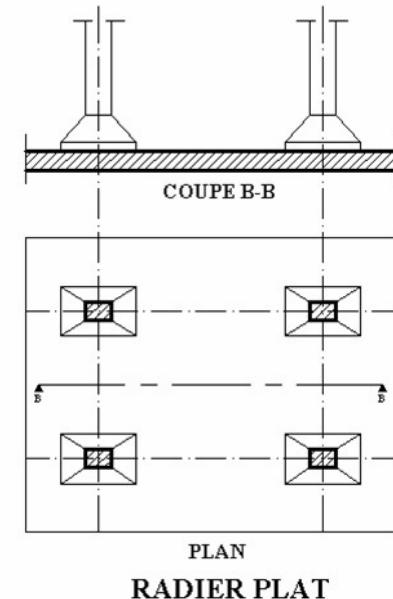
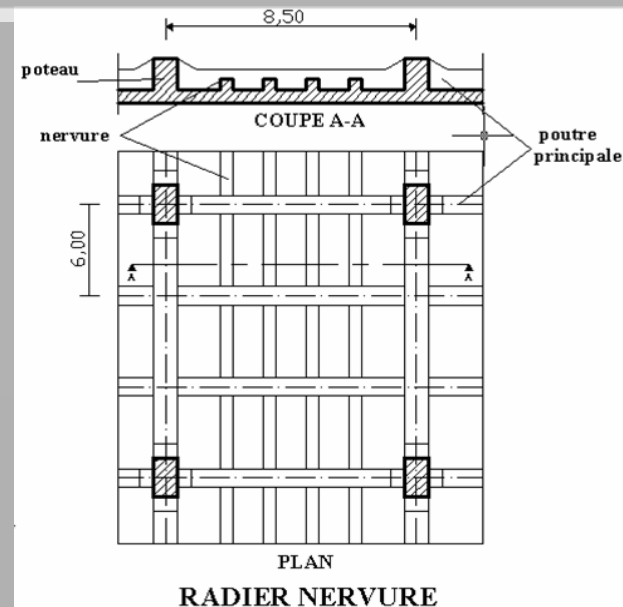
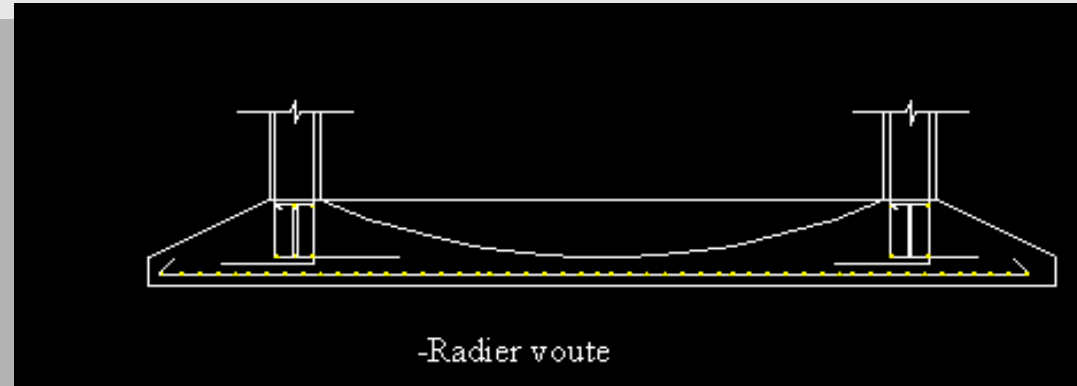
*Cas d'utilisation du radier:

- Lorsque la capacité portante du sol est faible.
- Lorsqu'on veut réaliser un sous sol étanche (cuvelage).
- Lorsque la capacité du sol varie d'une manière importante.
- Lorsque la surface de la construction est petite par rapport à son volume (gratte-ciel, etc.)
- Rapprochement des poteaux.

*Avantages du radier:

- Diminution des risques de tassement.
- Offrir une excellente liaison au niveau de base de l'ouvrage.

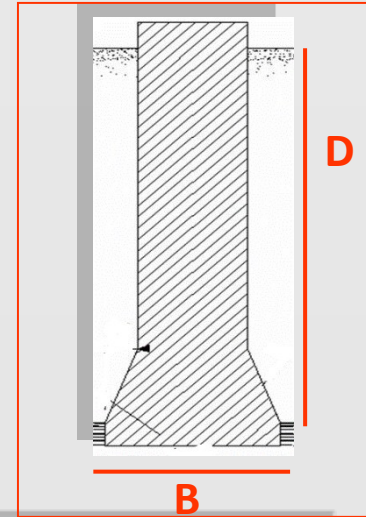
*Types du radier:



Chapitre Iii: les fondations profondes

1- Définition des fondations profondes:

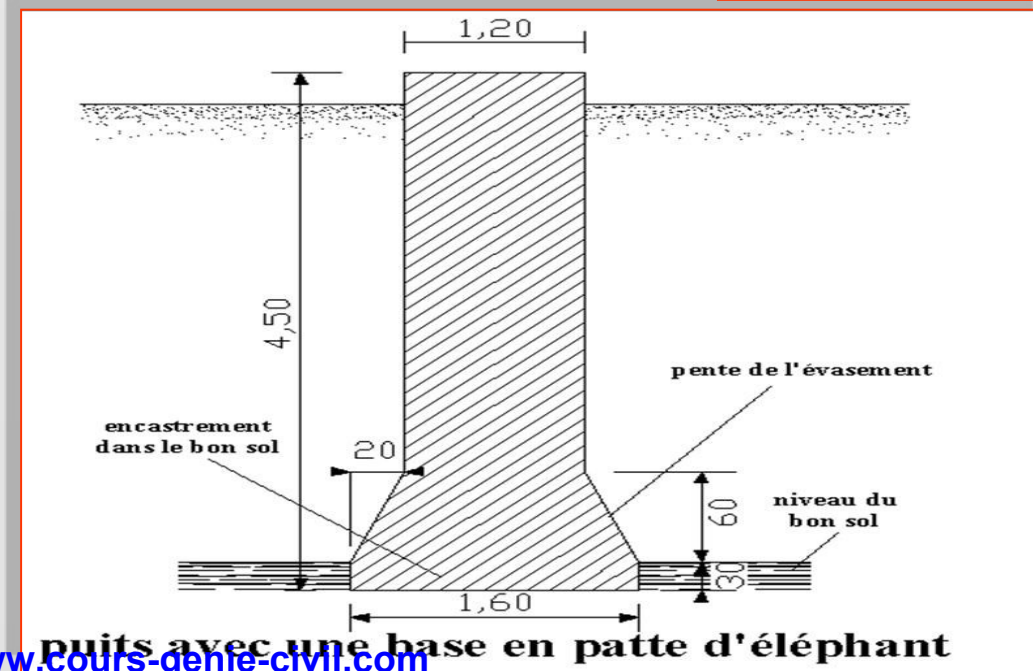
- Les fondations profondes vérifient le rapport: $D/B > 5$
- Ces fondations permettent de reporter les charges à une couche plus compétente.
 - Elle peuvent être massives (puits) ou élancées (pieux).



a-Les puits :

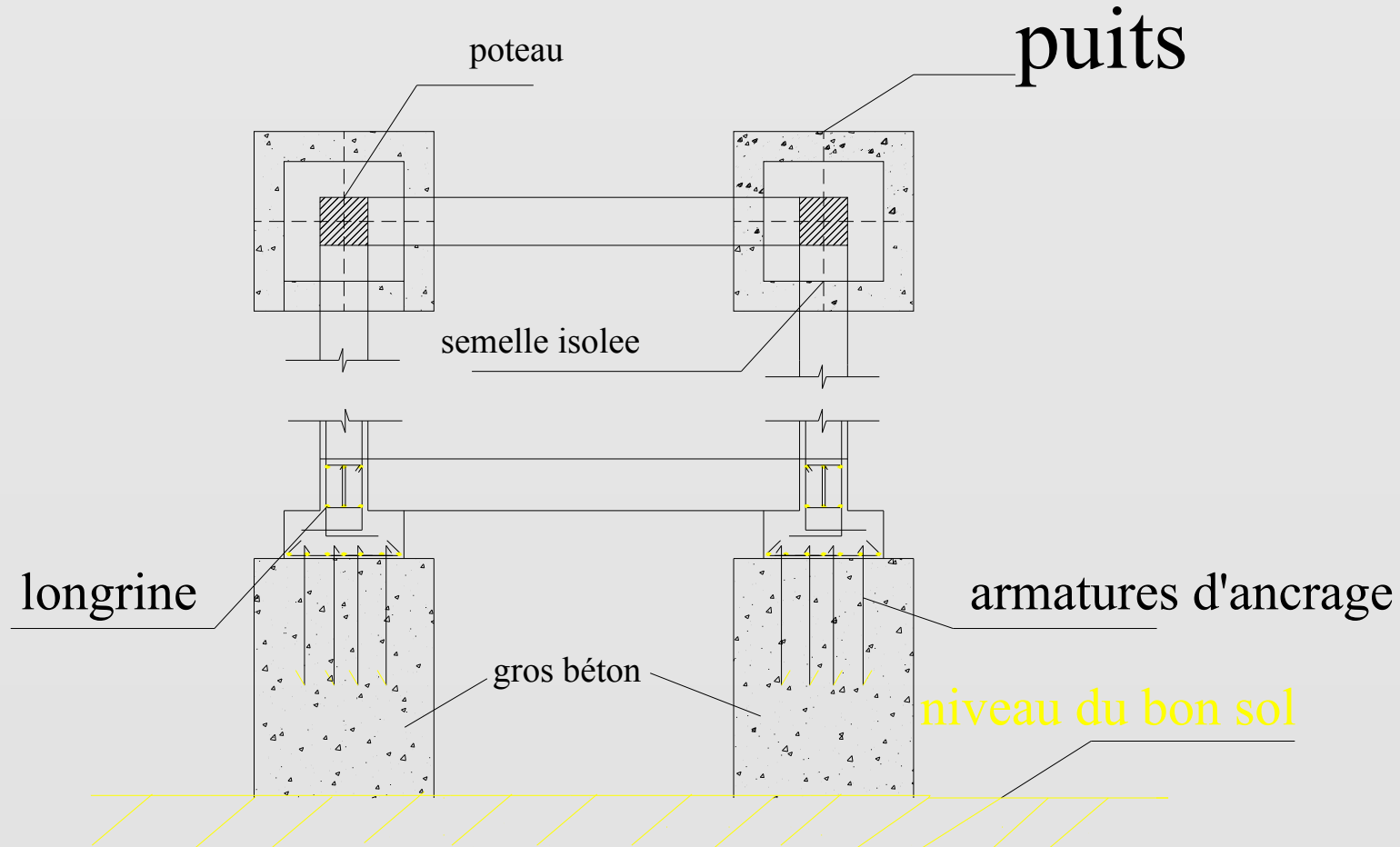
Il s'apparentent à un gros pilier en gros béton qui ne comporte pas, généralement, d'armatures, prenant appuis sur le sol résistant à une profondeur comprise entre 1.5m à 5m.

- Ces fondations sont utilisées lorsque la couche de mauvais sol a une épaisseur inférieur à 5m ou dans le cas des sols gonflants.



4. les fondations profondes

*Puits en plan et en élévation :



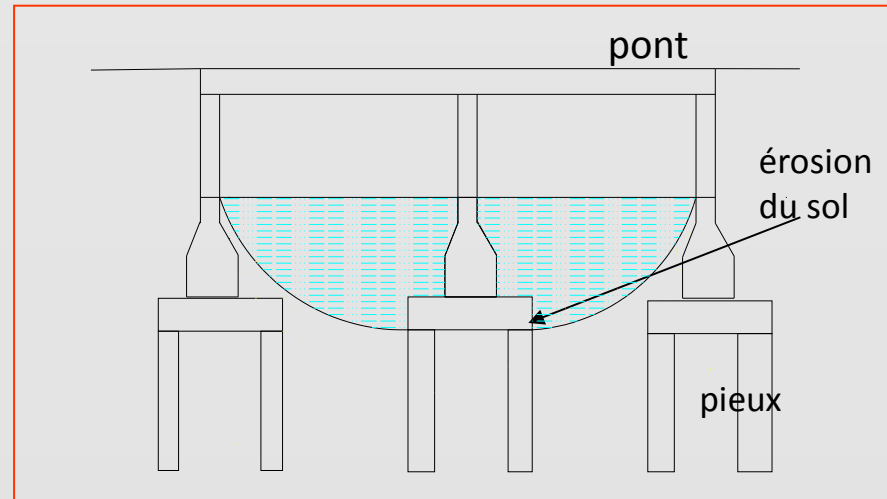
les fondations profondes

b-Les pieux:

- Les pieux représentent une solution technique à l'éloignement en profondeur du sol porteur.
- Ce sont des éléments très allongés dont la longueur est de l'ordre d'une dizaine de mètres.
- Ils ont, généralement une section circulaire (plus facile à mettre en œuvre).

*Cas d'utilisation des pieux:

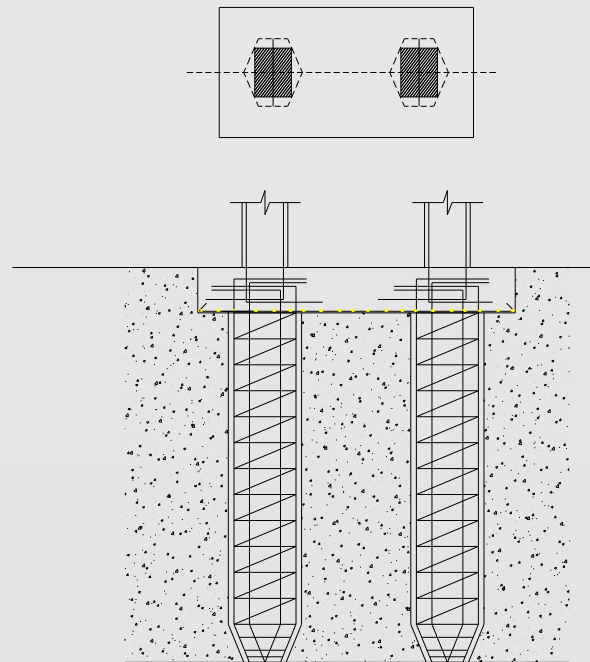
- Lorsque la couche du sol est de très faible capacité portante.
- Lorsque le bâtiment est sollicité par des forces horizontales.
- Pour les tours de transmission et les plates forme offshore.
- Les butées des ponts, afin d'éviter l'érosion du sol (figure ci-contre)



les fondations profondes

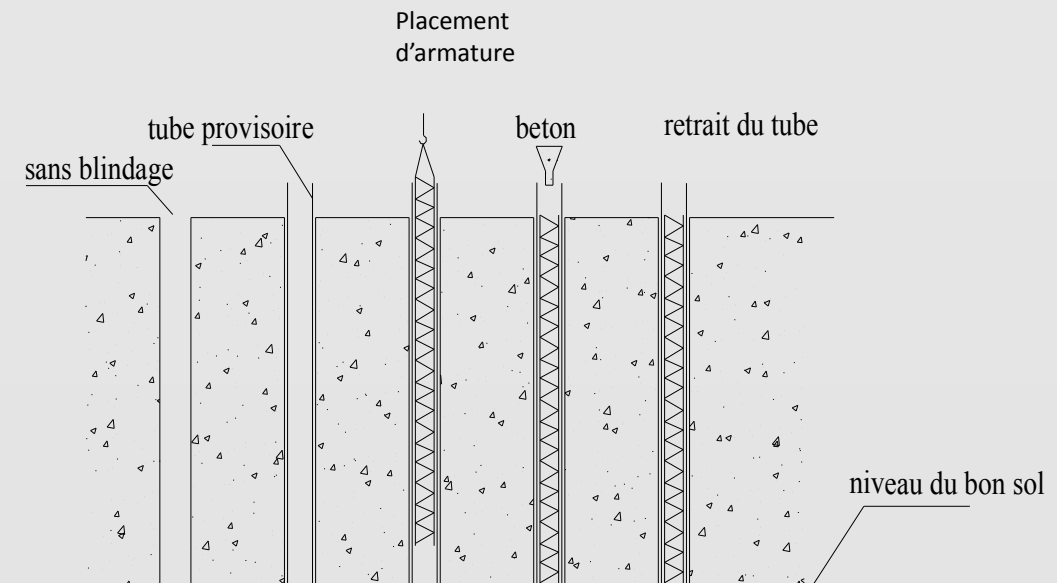
*Classification des pieux selon le mode d'introduction dans le sol:

a- Pieux préfabriqués:



Les pieux préfabriqués sont mis en place par refoulement dans le sol, généralement par battage.

b- Pieux exécutés in situ:

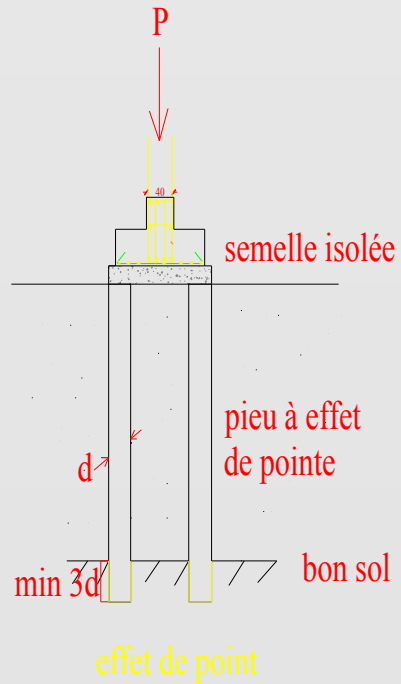


Ces pieux sont exécutés par le forage.

les fondations profondes

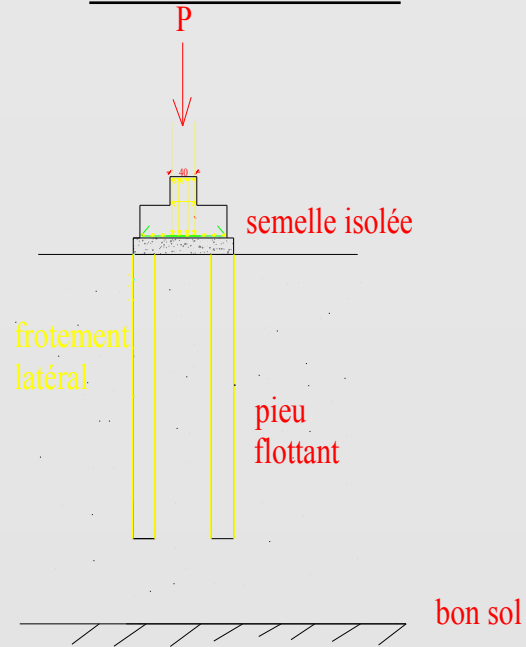
*Classification des pieux selon le mode de fonctionnement:

a- Pieux à effet de la pointe



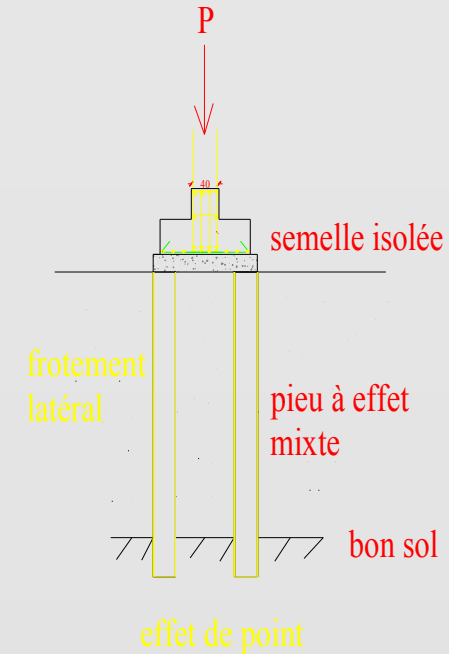
Ces pieux transmettent les charges sur le bon sol par ses pointes.

b- Pieux flottants



Ils transmettent les charges par le frottement latéral et ne reposent pas sur le bon sol.

c- Pieux à effet de la pointe et frottement latéral (mixte)

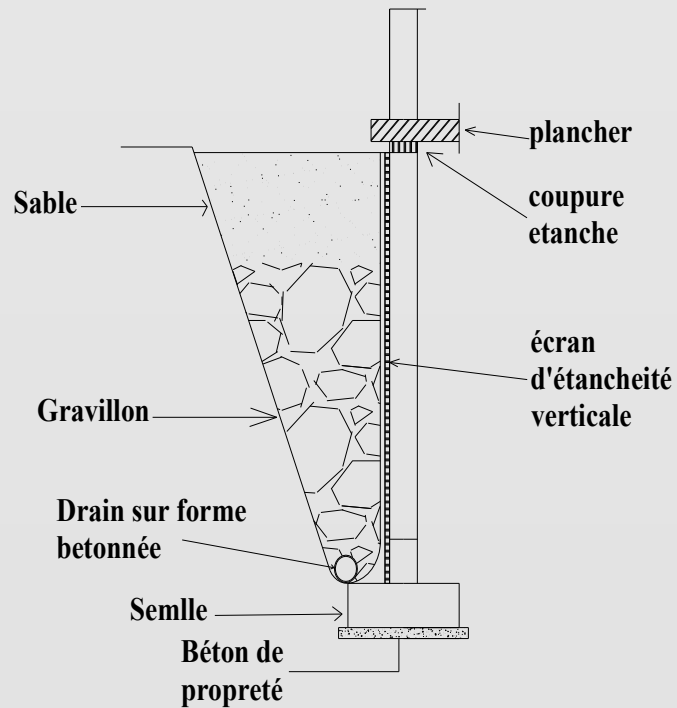


5. les contraintes

a-La présence d'eau:

*Le drainage:

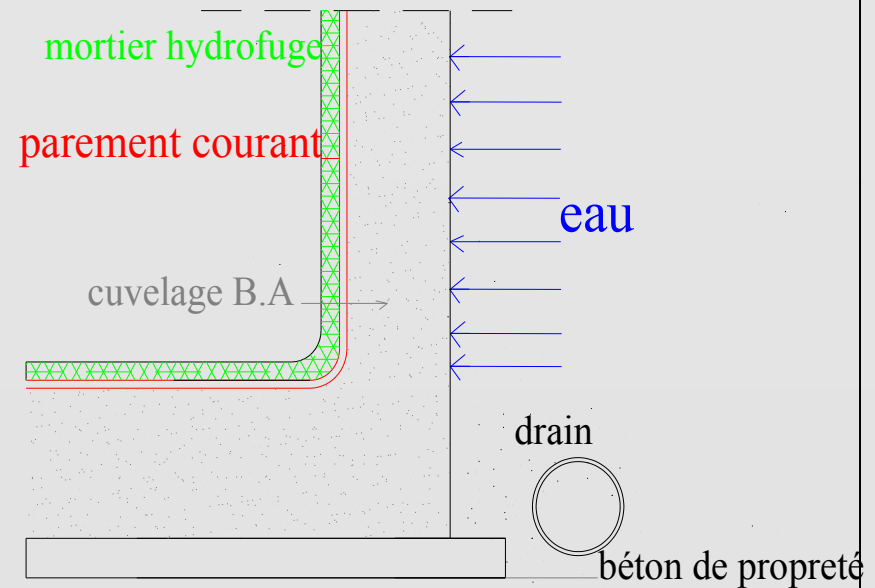
Lorsque le terrain ne présente pas une perméabilité suffisantes, il est nécessaire d'évacuer les eaux qui peuvent être accumulées en fond de fouille, c'est ce qu'on appelle: le *drainage*.



* Le cuvelage:

En présence d'une nappe phréatique, le drain ne peut suffire. Il convient alors de réaliser un *cuvelage*.

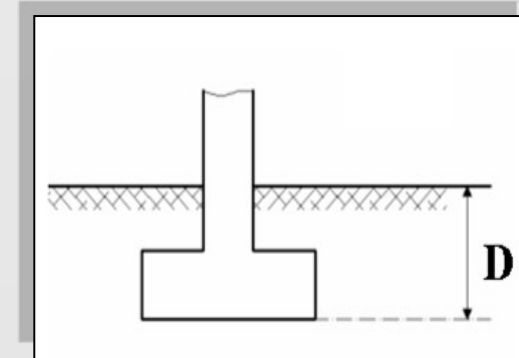
Le cuvelage est un revêtement d'imperméabilisation permettant d'enfermer le sous-sol dans une enceinte étanche.



les contraintes

b-Le gel:

Sous l'action du gel , le volume des terres augmente, ce qui produit des fissures dans le béton . La mise hors gel des fondations peut se réaliser en assurant une profondeur de 5 à 8 cm par degré de température en dessous de 0°c

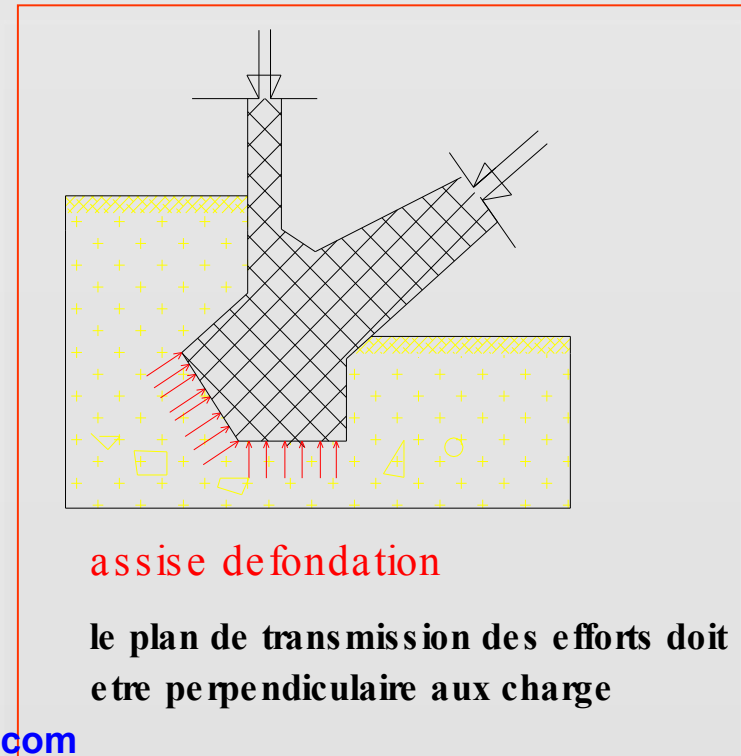


C- Variation d'humidité

-A la suite des variations d' humidité saisonnières le sol argileux ou limonaux peu compact peuvent présenter un retrait en période sèche et un gonflement en période de précipitation .

D- Les glissements:

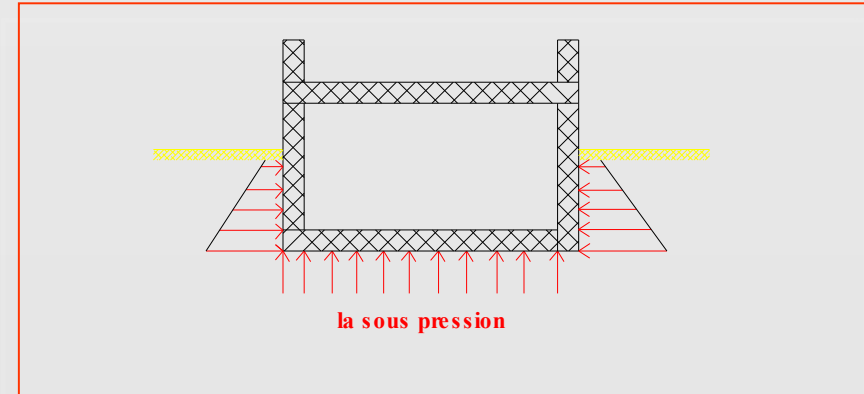
▪ Pour éviter les glissements , la face intérieure de la fondation doit être perpendiculaire au sens des efforts transmis .Elle est également utilisée pour une fondation d'un ouvrage en pente.(figure ci-contre)



les contraintes

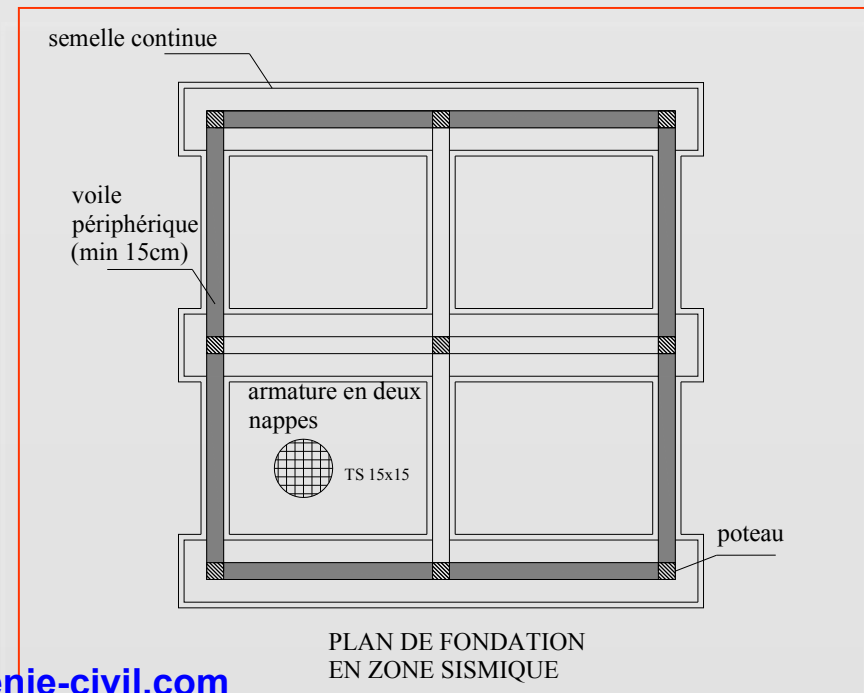
E- La sous pression:

Un ouvrage sous l'eau est soumis à la poussée hydraulique qui agit perpendiculairement aux parois de sa base. La sous pression tend à soulever l'ouvrage et entraîne une diminution de la contrainte exercée au sol.



c- Le séisme:

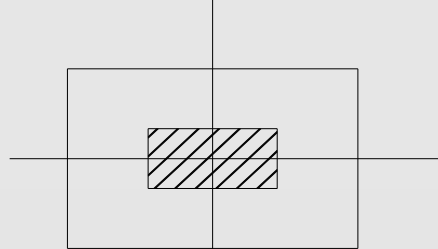
- Tout les murs porteurs seront fondés sur des semelles filantes.
- La profondeur des fondations aura au moins 60cm sous le niveau du sol naturel.
- Des voiles périphériques doivent ceinturer tout les blocs. Ces voiles auront une épaisseur supérieur à 15cm et armés en deux nappes.



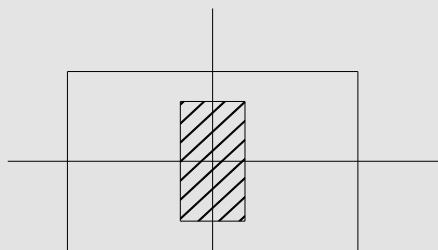
Chapitre v: RECOMMANDATION DE MISE EN ŒUVRE

Elles concernent le béton de propreté, l'enrobage, le chaînage horizontal et vertical (la disposition des armatures, le drainage....

**disposition des poteaux
selon l'inertie**

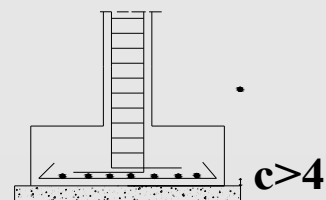


à prescrire

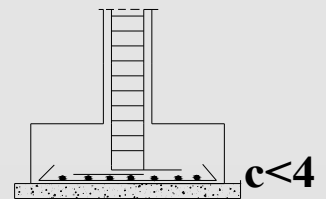


à éviter

**disposition des armatures
selon l'enrobage**



à prescrire



**c < 4 oxydation
des armatures**

à éviter

conclusion

Les fondations, alors, forment l'infrastructure d'un bâtiment. Elles ont comme fonction principale la transmission des charges au sol. Le choix du type de fondation (superficielles ou profondes) est lié au type du sol et aux charges prévues. Elles doivent être protégées contre les montées capillaires d'eau par le cuvelage et le drainage, contre le gel, l'humidité, les sous pressions et les mouvements sismiques; pour qu'elles assurent l'équilibre du bâtiment sollicité par des différentes charges.

The image features two overlapping horizontal bars. The top bar is a lighter shade of pink, and the bottom bar is a darker shade of red. The word "merci" is centered over the intersection of these bars.

merci

