



جامعة أبو بكر بلقايد

كلية التكنولوجيا

UNIVERSITÉ DE TLEMCEM

Faculté de Technologie



L3 ARCHITECTURE

MATIÈRE : STRUCTURES 2

FONDATIONS EN BÉTON ARMÉ

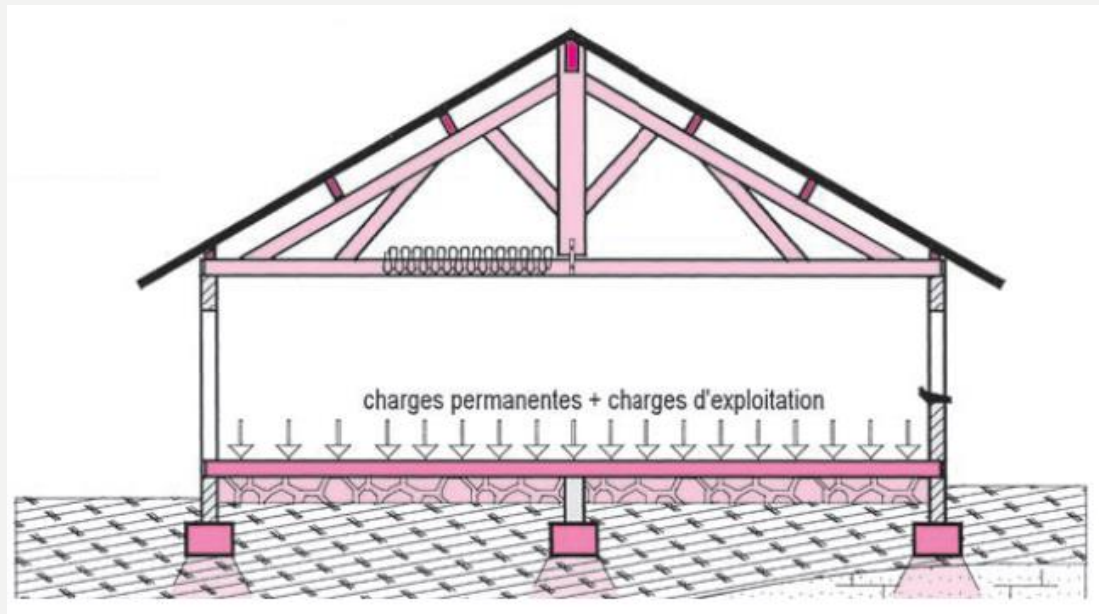
DR. TABET-DERRAZ MOULAY IDRIS

Email: moulayidriss.tabetderraz@univ-tlemcen.dz

DÉFINITION

La fondation d'un bâtiment ou d'un ouvrage est la partie de ce dernier qui repose sur un terrain ou sol d'assise et qui transmet à ce dernier toutes les sollicitations (charges et surcharges combinées) auxquelles ce bâtiment est soumis par l'intermédiaire de sa superstructure.

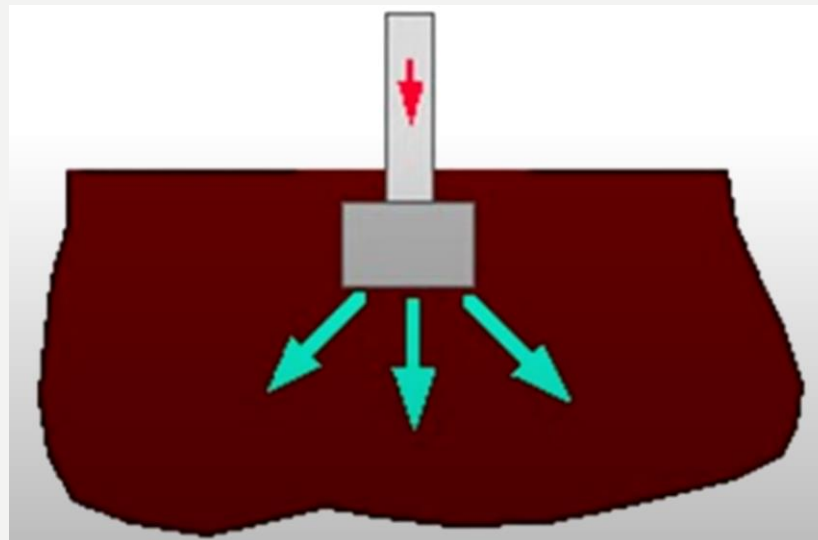
On dit que les fondations font partie de l'infrastructure d'un ouvrage ou d'un bâtiment.



RÔLE DES FONDATIONS

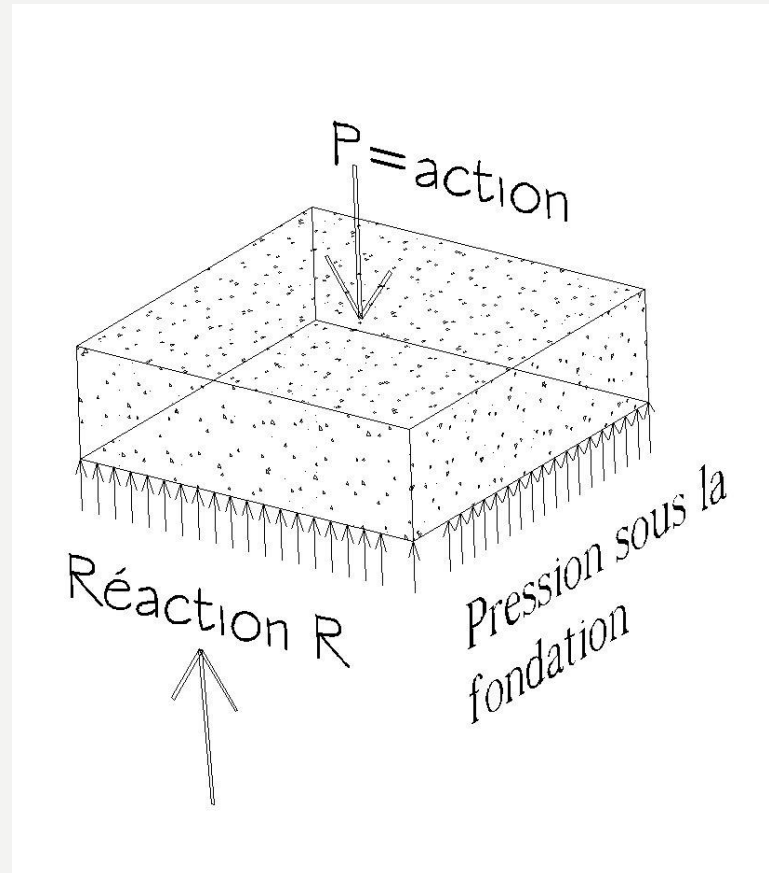
Les principales fonctions que doivent remplir les fondations sont :

- 1- Reprendre sans subir de dommages les charges et surcharges ou plus exactement la combinaison de ces dernières et amenées par la superstructure puis ;
- 2- Transmettre ces sollicitations au sol (dit de fondation) dans de bonnes conditions de façon à assurer la stabilité de l'ouvrage.



RÔLE DES FONDATIONS

Pour que le système sol – fondation soit en équilibre il faut que la force de réaction du sol de fondation R soit égale à la force transmise par la fondation.

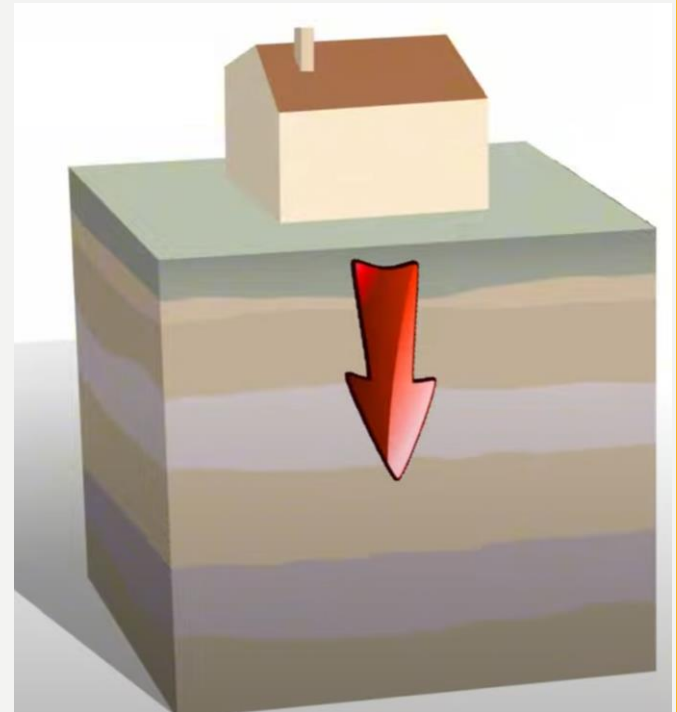


SOL SOUS LES FONDATIONS

Dans tout projet de fondation, le point essentiel revient à considérer est la stabilité du sol de fondation dans le temps.

A cet effet, il faudra impérativement répondre aux questions suivantes :

- 1- Quelle est la nature, l'épaisseur et la position des différentes couches du terrain dans la zone située directement sous l'ouvrage ?
- 2- Quel est le niveau de la nappe phréatique éventuelle?
- 3- A quelle profondeur se situe le sol d'assise pour les fondations ?
- 4- Quelle est la capacité portante du sol de fondation ?



SOL SOUS LES FONDATIONS (NATURE DU SOL)

La nature du sol est importante à connaître afin d'utiliser les fondations nécessaires de la construction, pour cela il faut déterminer si la construction se situe sur un bon ou un mauvais sol.

Bon sol

- Les tassements sous les charges sont faibles
- Reçoivent facilement des fondations superficielles
- La nappe phréatique est profonde

Mauvais sol

- Sols saturés
- Terrain gypseux ou agressifs
- Sols à grains fins

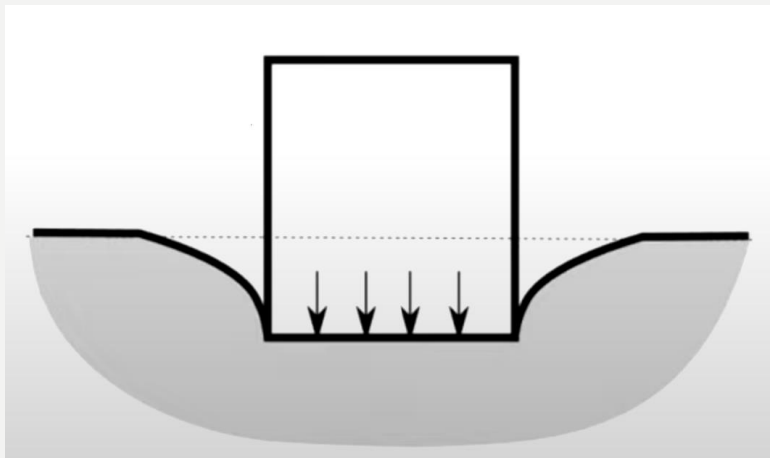
SOL SOUS LES FONDATIONS (TASSEMENT DU SOL)

Le tassement du sol est sa déformation verticale due à l'application des contraintes excessives du poids de la structure lorsque sa nature est de faible résistance (mauvais sol).

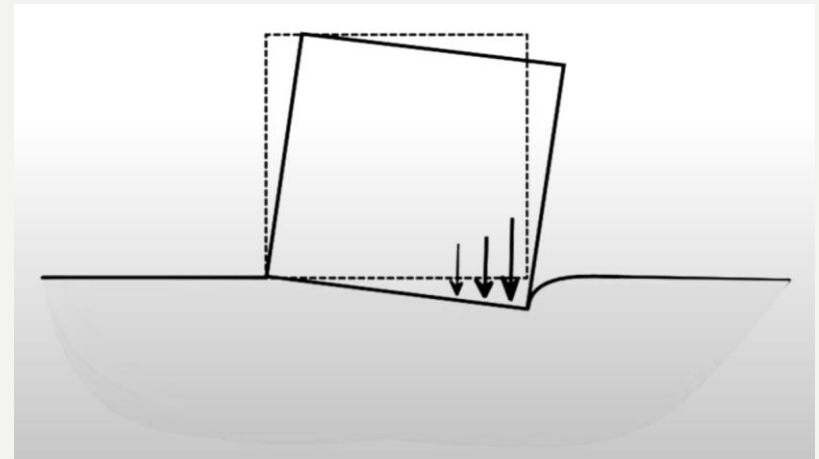


SOL SOUS LES FONDATIONS (TASSEMENT DU SOL)

On distingue deux types de tassement qui peut être appliqués sur le sol par la charge de la structure



Tassement uniforme



Tassement différentiel

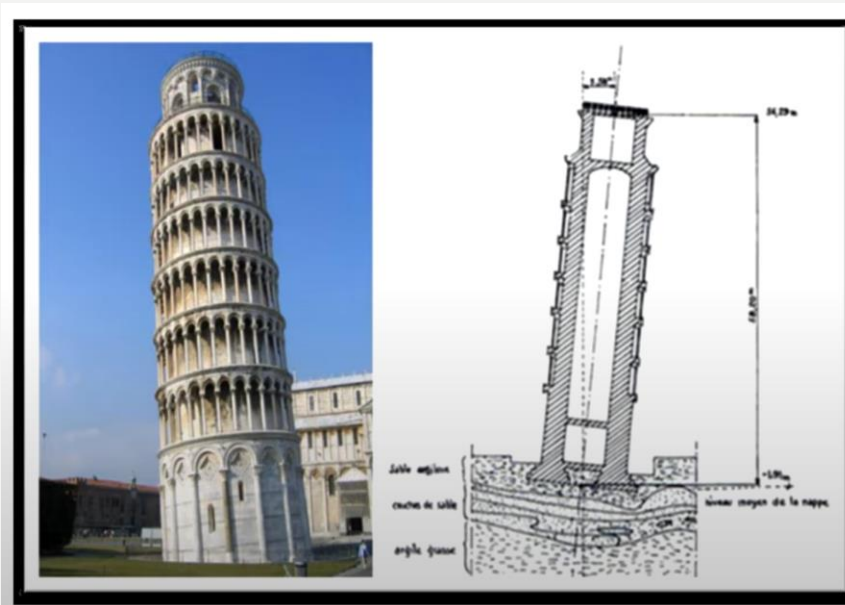
SOL SOUS LES FONDATIONS (TASSEMENT DU SOL)

Impact du tassement sur la structure



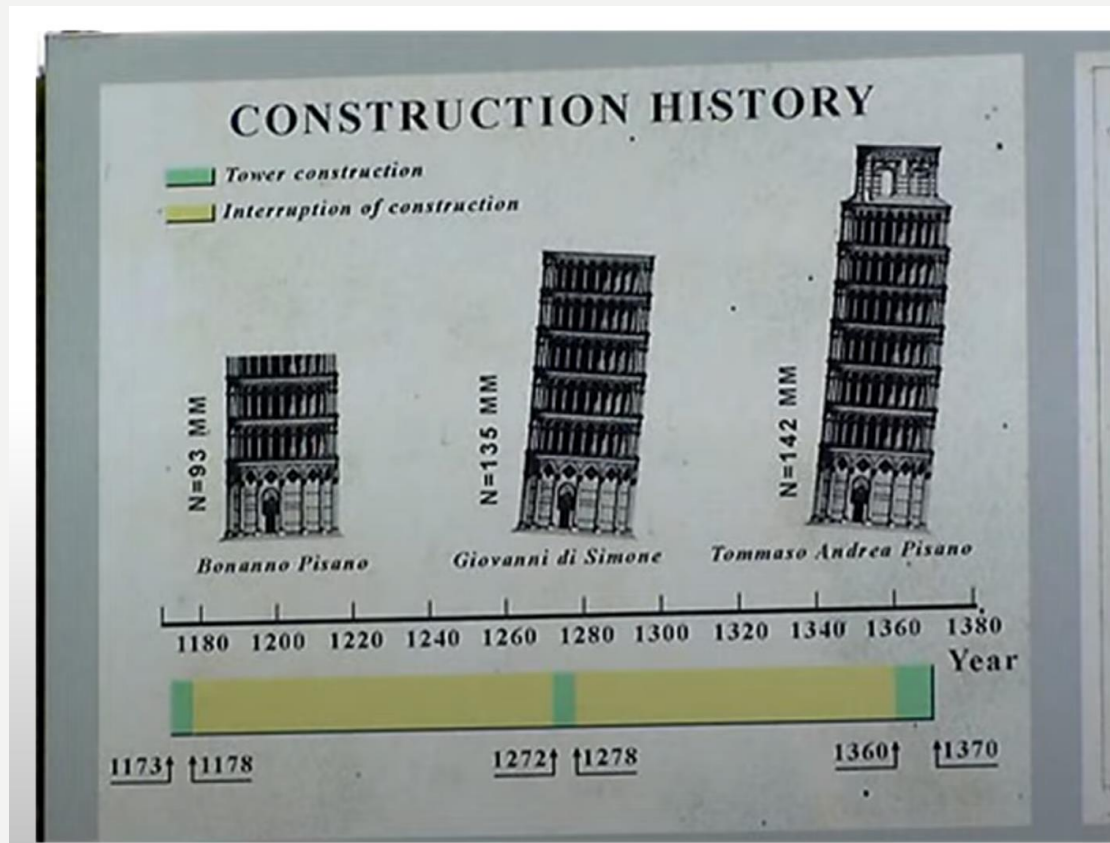
SOL SOUS LES FONDATIONS (TASSEMENT DU SOL)

Impact du tassement sur la structure (Tour de Pise, Italie, an 1173)



SOL SOUS LES FONDATIONS (TASSEMENT DU SOL)

Impact du tassement sur la structure (Tour de Pise, Italie, an 1173)



SOL SOUS LES FONDATIONS (TASSEMENT DU SOL)

Les différentes causes qui provoquent le tassement du sol



Différence de types de sol

Différence de dimension et de profondeur de la fondation dans différentes zones du bâtiment



Terrain en pente

Différence d'encastrement (absence de redent dans un terrain en pente)



Travaux d'excavation

Décompression ou éboulement de sol suite à des travaux d'excavation



Vibrations/secousses

Trafic lourd/trafic ferroviaire, des chantiers ou des tremblements de terre



Abaissement de la nappe

Abaissement de la nappe phréatique, changement hydrologique



Dessiccation

Dessiccation des couches superficielles du terrain (sécheresse)



Arbres

Présence d'arbres au voisinage immédiat dont les racines pompent l'eau jusque sous les fondations

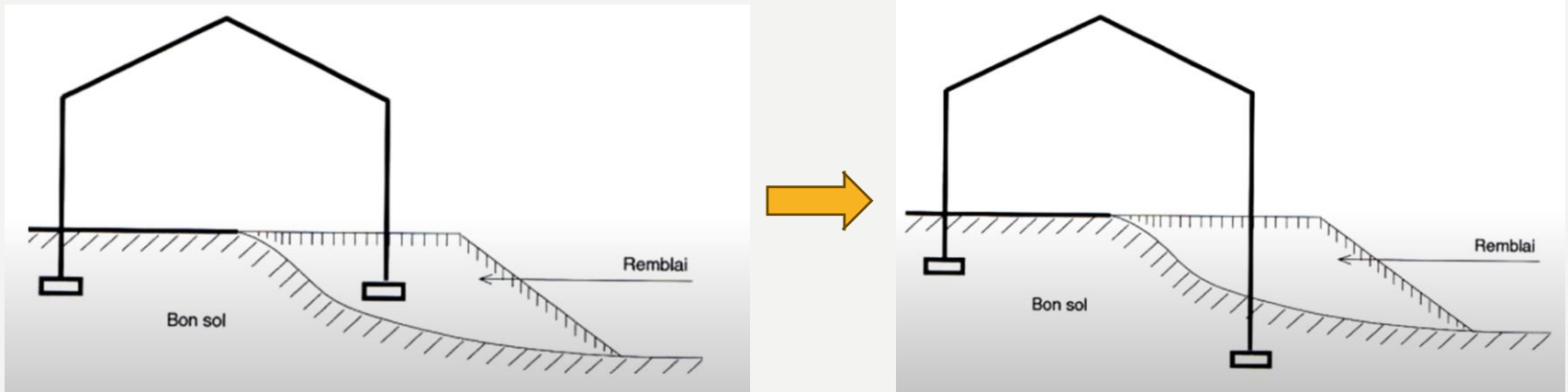


Excès d'eau

Excès d'eau (par exemple ruissellement, fuites, mauvais raccordements d'eaux pluviales etc.)

SOL SOUS LES FONDATIONS (OU EST LE BON SOL ?)

Les fondations de la structure doivent être installées au niveau du bon sol



SOL SOUS LES FONDATIONS (L'ÉTUDE DU SOL)

L'étude du sol par l'analyse géotechnique est donc importante afin de déterminer sa nature et les propriétés mécanique qui le constitue, ainsi on peut déterminer la capacité portante du sol à travers la profondeur.




TINENG



Sondage sur le site et essais d compression sur des échantillons

Video :

https://www.youtube.com/watch?v=Tin8KPdNqbl&list=PL_MuAEzFIQeRQnhplEbc47lhJFXzzaQ_a&index=1

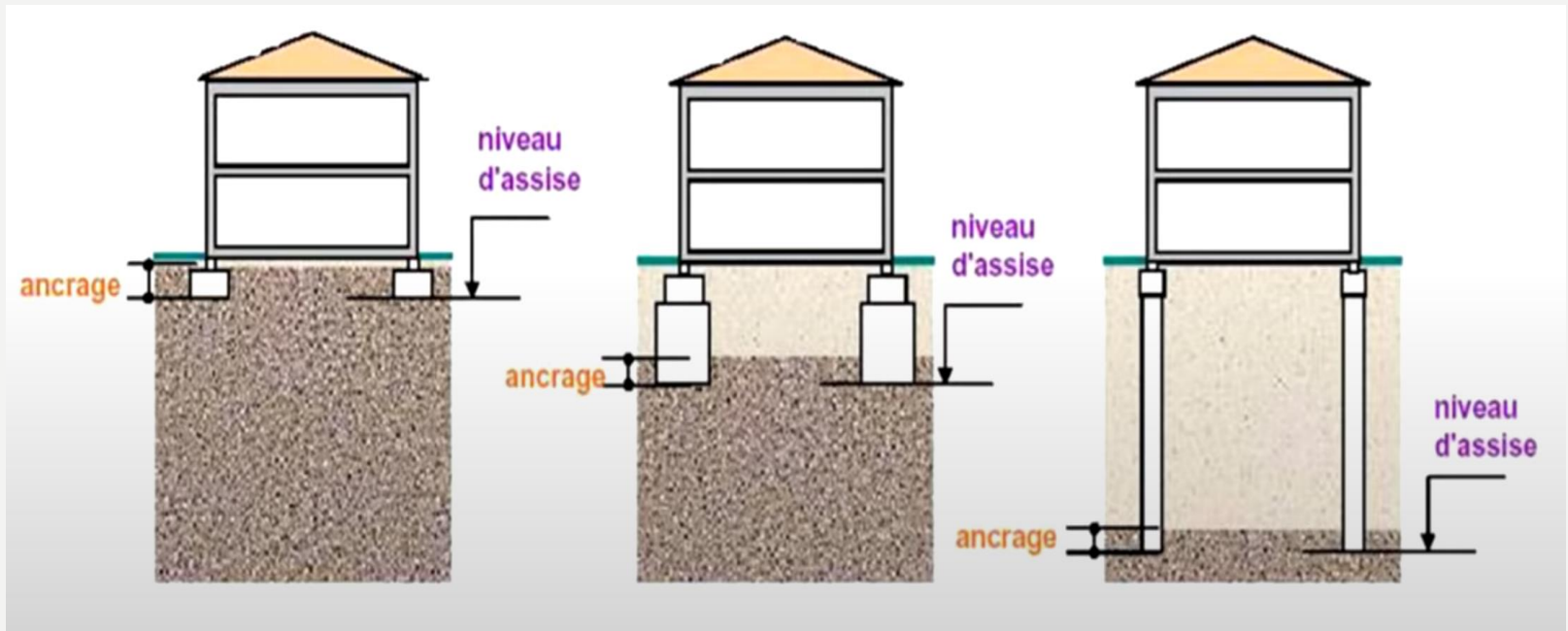
SOL SOUS LES FONDATIONS (LA CAPACITÉ PORTANTE DU SOL)

La **capacité portante** d'un sol se caractérise par sa résistance au tassement en fonction de la cohésion et des frottements internes. On la considère comme la **contrainte admissible du sol** et elle se mesure en kN/m^2 ou bien en bar (1 MPa = 10 bars).

Désignation des sols et roches			Contrainte admise*		Masse volumique humide (kg/m^3)	Observations
			(daN/ cm^2)	(MPa)		
Sols fins	Argiles	Humides et plastiques	0,2 à 0,5	0,02 à 0,05	1800	Souvent compressibles
		Consistantes	0,5 à 1,5	0,05 à 0,15		Sols imperméables
		Raides	1,5 à 3,0	0,15 à 0,30		Cohésion importante
Sols grenus	Sable (50 % passent au tamis de 2 mm)	Moyennement compacts	1,5 à 3,0	0,15 à 0,30	1800	Pulvérulents Peu de cohésion
	Graviers (50 % sont retenus au tamis de 2 mm)					Compacts
Roches	Craies	Roches compactes et de stratification favorable	5	0,5	2000	Saines et peu fissurées
	Marnes Marno-calcaires		5 à 10	0,5 à 1,0	1800	Humides et très compactes
	Grès et schistes	Roches très résistantes à la compression	5 à 15	0,5 à 1,5	2300 à 2700	Roches à forte cohésion si non altérées, dures et résistantes en compression
	Granit et calcaires		20 à 30	2 à 3		

SOL SOUS LES FONDATIONS (CHOIX DE TYPE DE FONDATION)

La **capacité portante** désigne donc la position du bon sol à une certaine profondeur. Le **type de fondation** doit suivre s'adapter à cette profondeur.



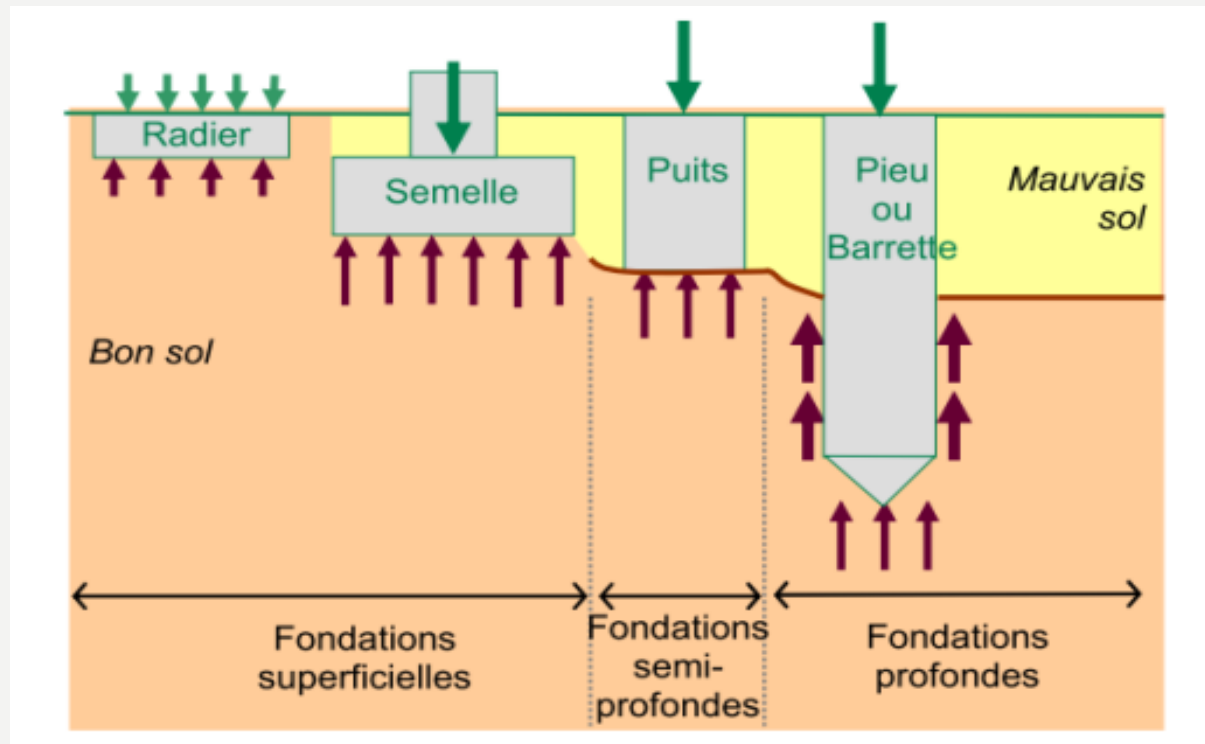
SOL SOUS LES FONDATIONS (CHOIX DE TYPE DE FONDATION)

De ce fait on distingue trois types de fondation selon la profondeur :

A- Les fondation superficielles : Semelles isolées ou filantes et le radier.

B- Les fondation semi-profondes et profonde: Puits.

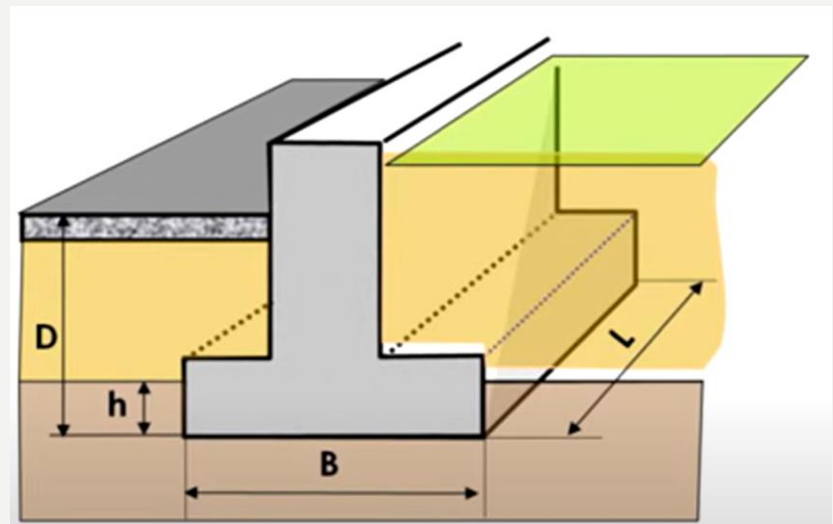
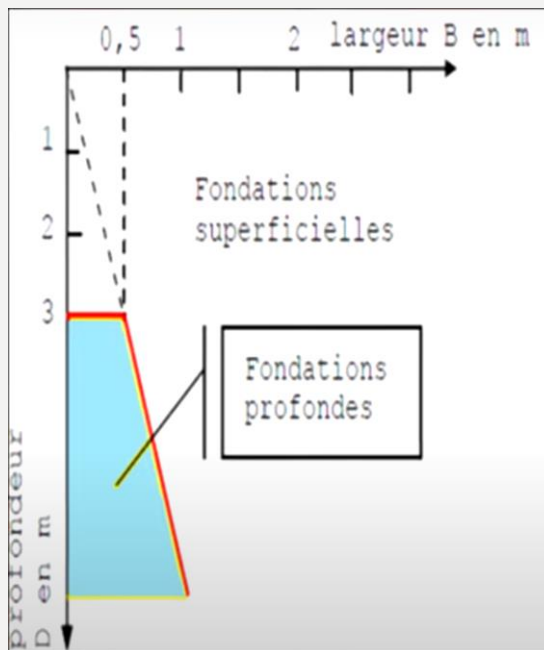
C- Les fondation profonde: Pieux.



SOL SOUS LES FONDATIONS (CHOIX DE TYPE DE FONDATION)

La distinction entre les trois types de fondation se fait généralement en adoptant les critères suivants :

- Si $\frac{D}{B} \leq 4$ la Fondation est dite superficielle
- Si $4 < \frac{D}{B} \leq 10$ la Fondation Edith semi-profondes
- Si $\frac{D}{B} > 10$ la Fondation est dite profonde

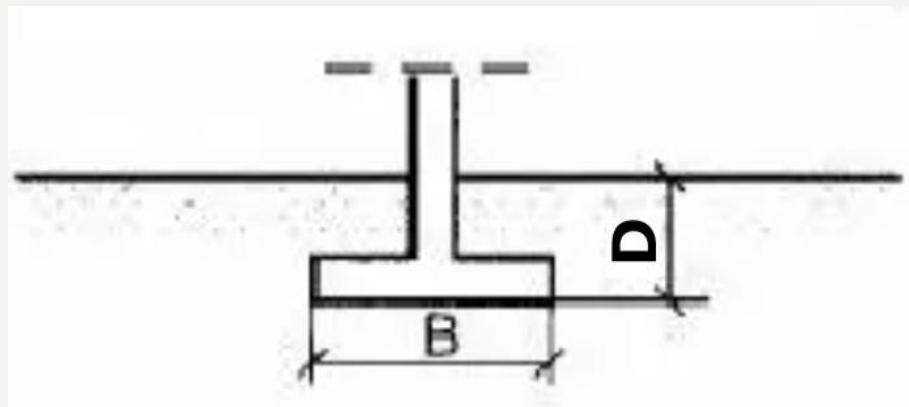


SOL SOUS LES FONDATIONS (CHOIX DE TYPE DE FONDATION)

La distinction entre les trois types de fondation se fait généralement en adoptant les critères suivants :

- Si $\frac{D}{B} \leq 4$ la Fondation est dite superficielle
- Si $4 < \frac{D}{B} \leq 10$ la Fondation Edith semi-profondes
- Si $\frac{D}{B} > 10$ la Fondation est dite profonde

Exemple : Pour une largeur de fondation $B=1.2$ m et une profondeur $D=2.4$ m, quel est le type de fondation ?

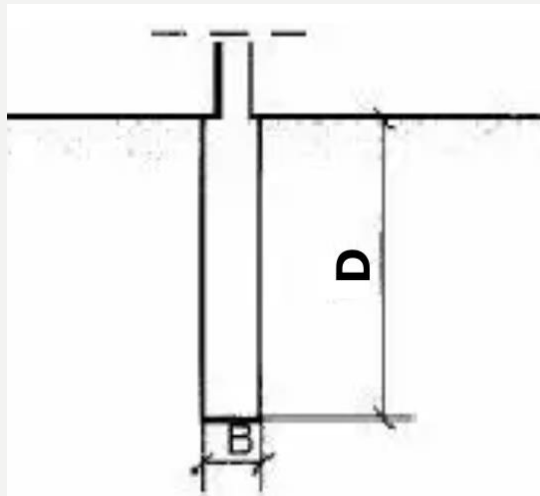


SOL SOUS LES FONDATIONS (CHOIX DE TYPE DE FONDATION)

La distinction entre les trois types de fondation se fait généralement en adoptant les critères suivants :

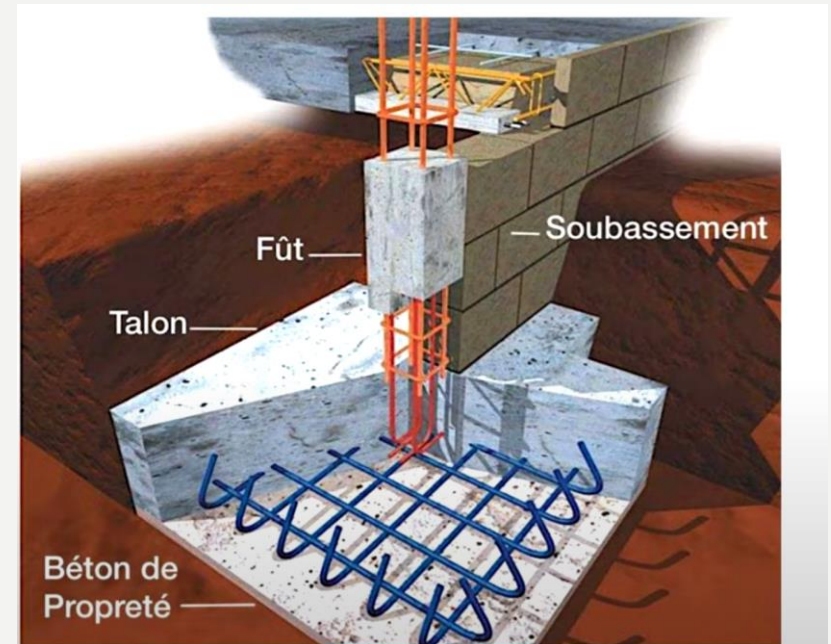
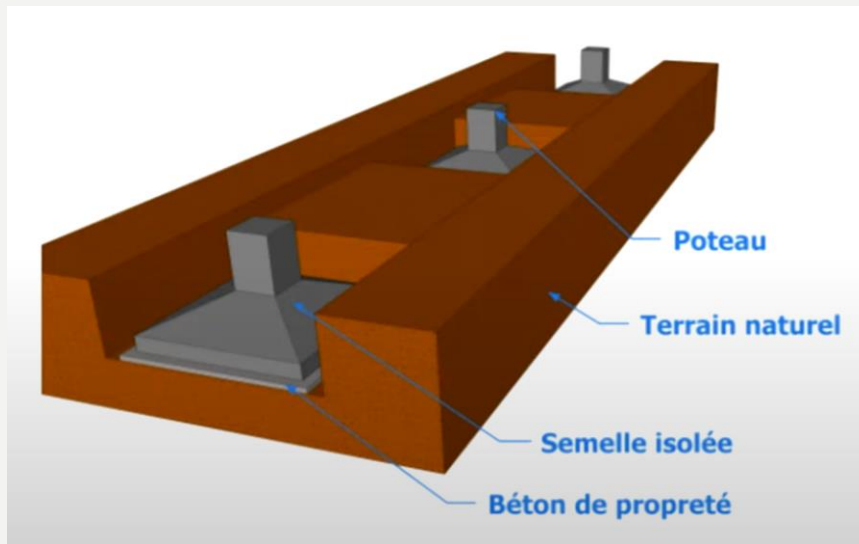
- Si $\frac{D}{B} \leq 4$ la Fondation est dite superficielle
- Si $4 < \frac{D}{B} \leq 10$ la Fondation Edith semi-profondes
- Si $\frac{D}{B} > 10$ la Fondation est dite profonde

Exemple : Pour une largeur de fondation $B=0.7$ m et une profondeur $D=8$ m, quel est le type de fondation ?



FONDATEIONS SUPERFICIELLES (SEMELLES ISOLÉES)

Les semelles isolées sont considérées pour les charges ponctuelles tels que les poteaux, elles s'appuient sur les sols faiblement compressibles.

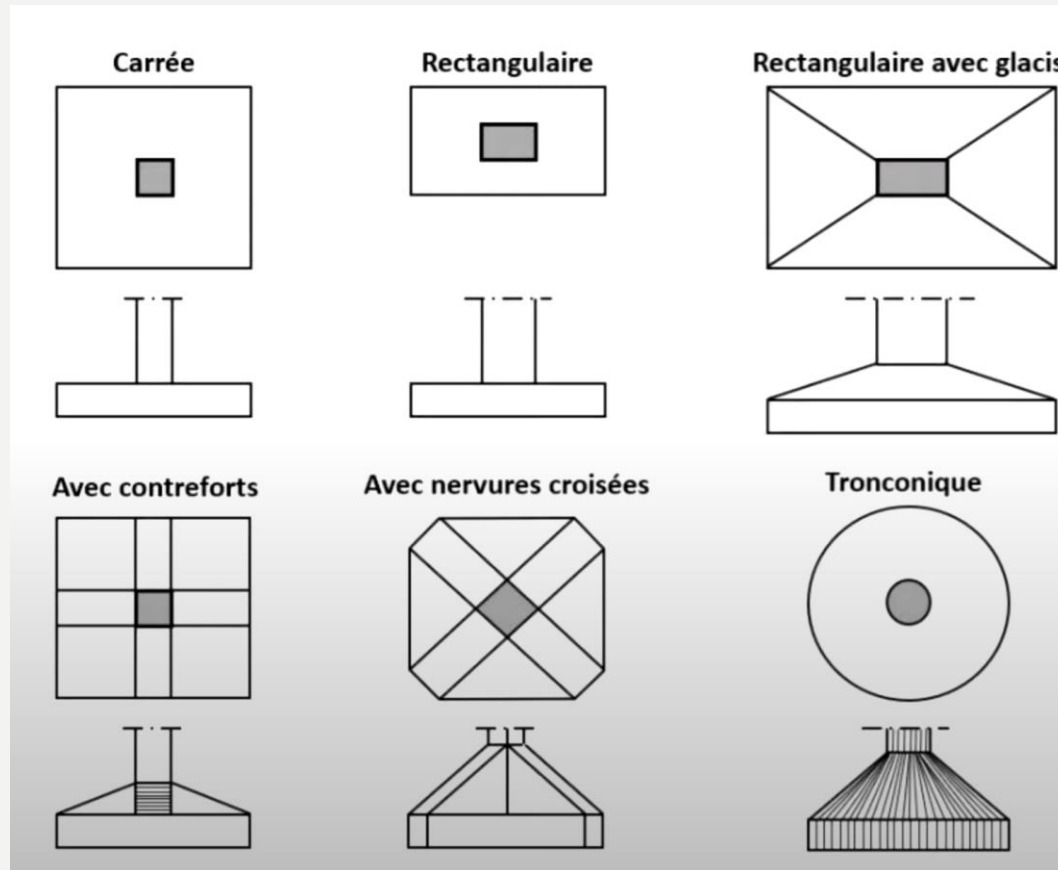


Video :

https://www.youtube.com/watch?v=_eLTSNg6TyQ

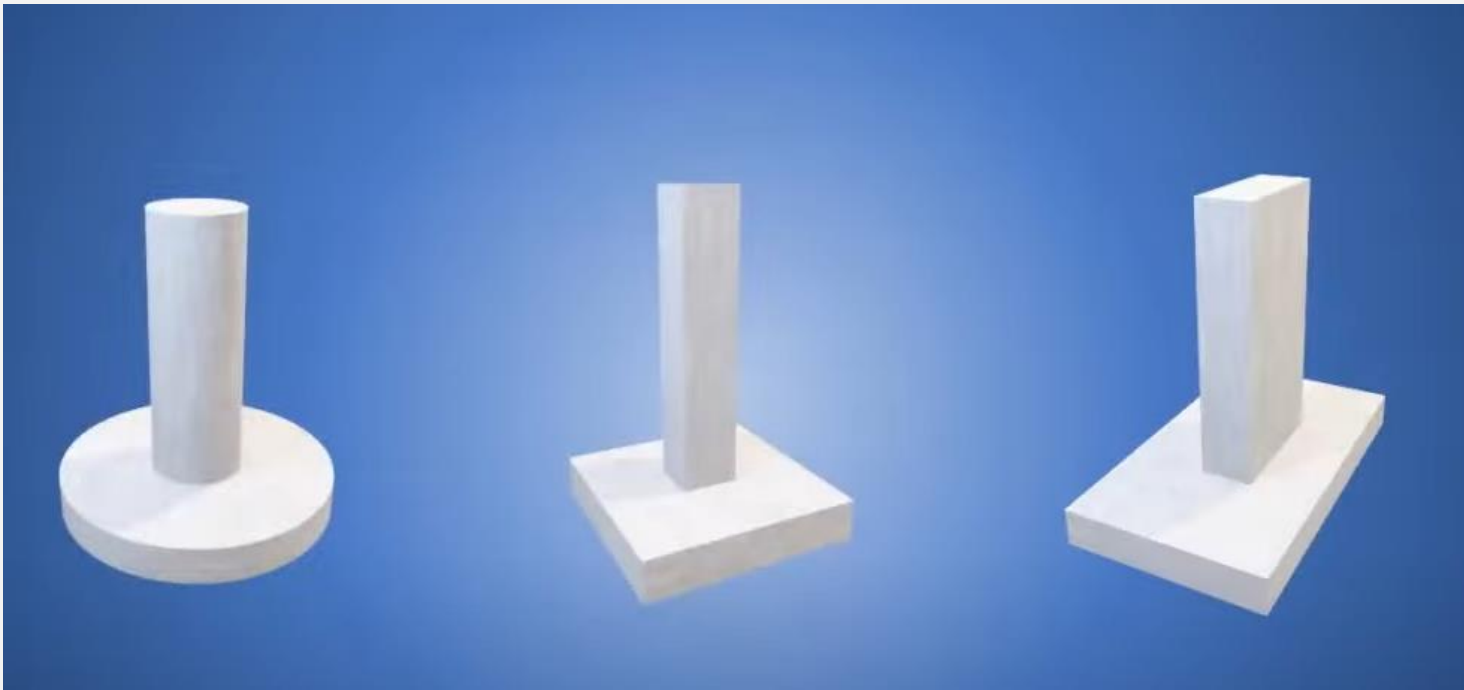
FONDATEIONS SUPERFICIELLES (SEMELLES ISOLÉES)

Les types de semelles isolées



FONDATIONS SUPERFICIELLES (SEMELLES ISOLÉES)

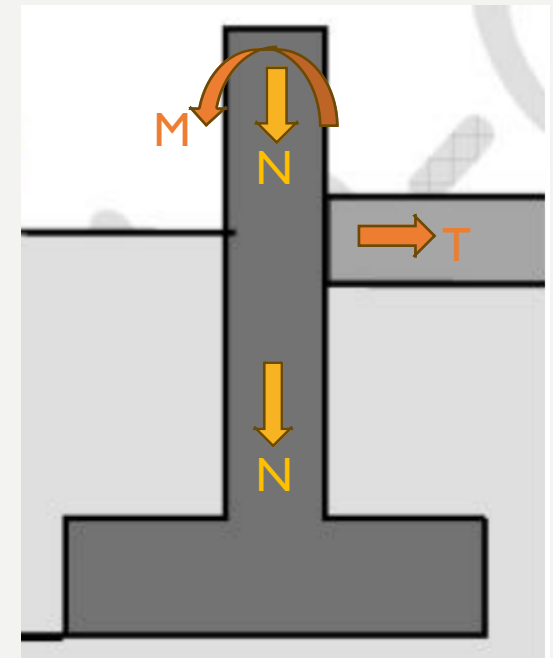
Les types de semelles isolées



FONDATEIONS SUPERFICIELLES (SEMELLES ISOLÉES)

Il est nécessaire d'ajouter des poutres appelées "Longrines" entre les semelles isolées afin de garantir le chaînage.

Ainsi on considère que les moments des poteaux sont repris par ces longrines et que les semelles isolées sont sollicitées que par la compression

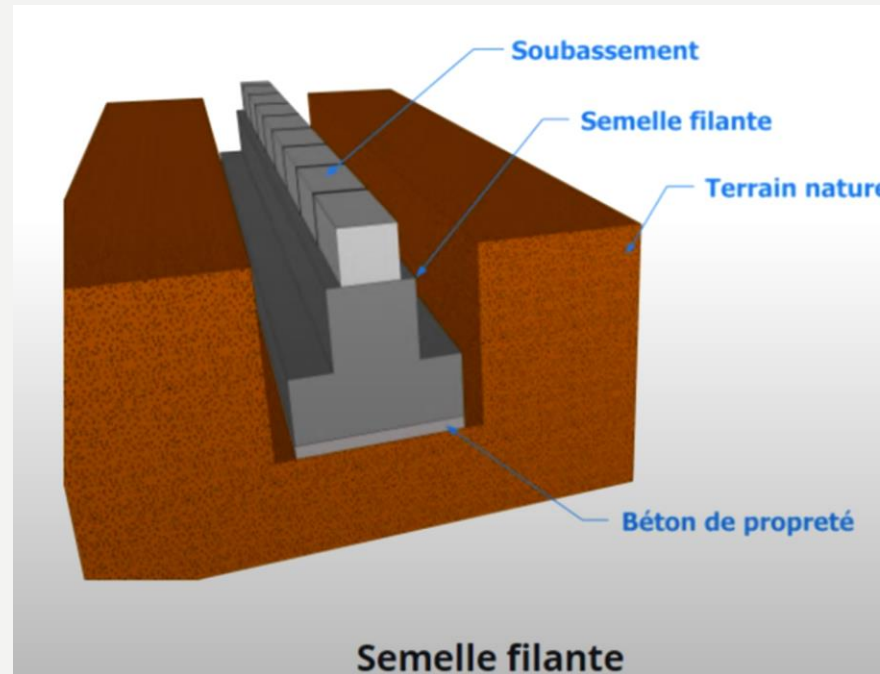


Video :

<https://www.youtube.com/shorts/VKNcLLmYmlc>

FONDATIONS SUPERFICIELLES (SEMELLES FILANTES)

Une semelle filante est une fondation continue utilisée principalement pour supporter des murs porteurs ou une série de poteaux alignés.



Video :

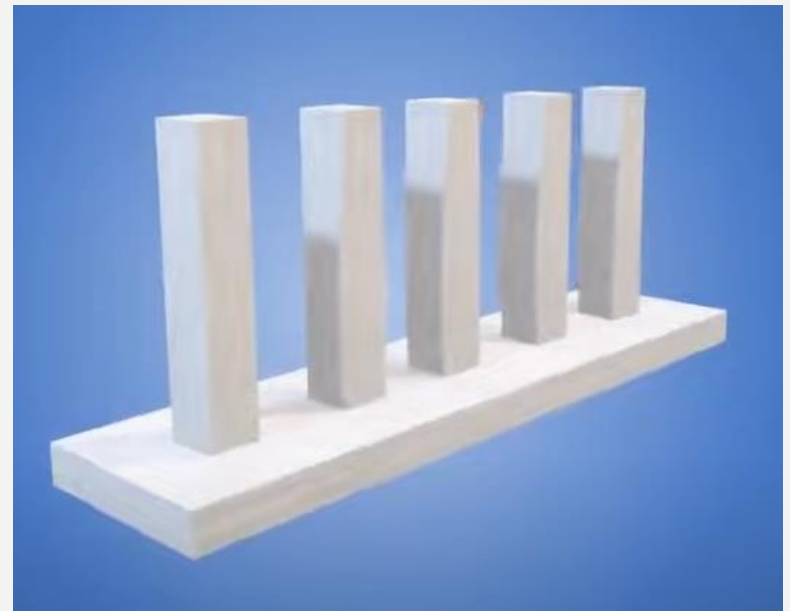
https://www.youtube.com/watch?v=GC_G7vXjU8Y

FONDATIONS SUPERFICIELLES (SEMELLES FILANTES)

Les types de semelles filantes



Semelle filante sous mur



Semelle filante sous poteaux

FONDATIONS SUPERFICIELLES (RADIERS GENERALS)

Un radier général est une fondation superficielle constituée d'une dalle en béton armé couvrant toute la surface d'un bâtiment. Il est utilisé lorsque le sol a une faible capacité portante ou lorsque les charges du bâtiment doivent être réparties de manière homogène.

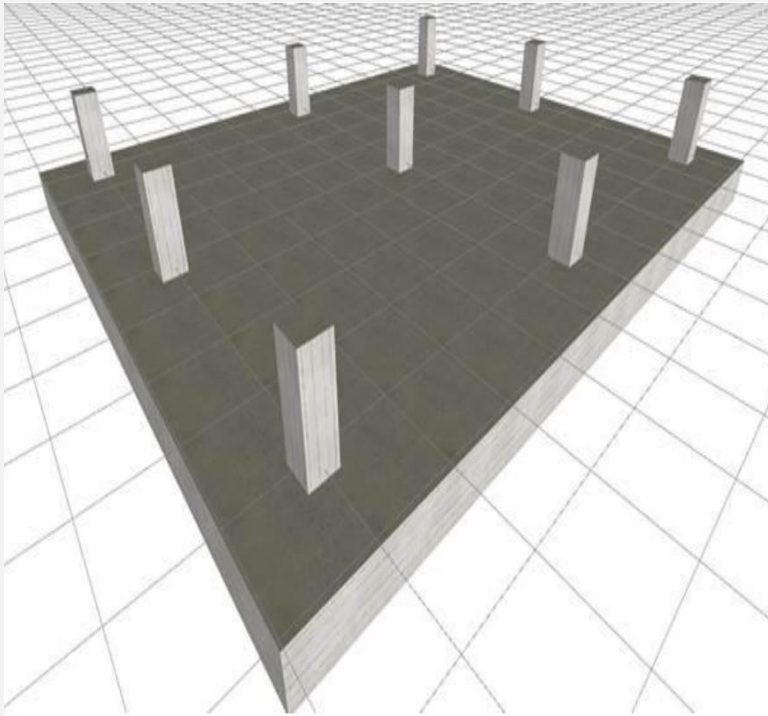


Video :

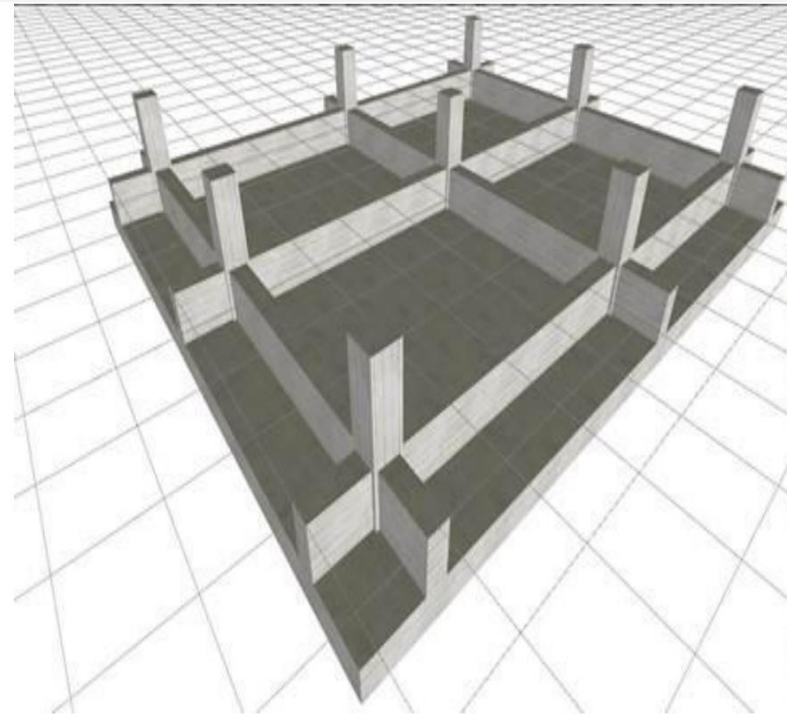
<https://www.youtube.com/watch?v=pQjNtLYpQEQ>

FONDATIONS SUPERFICIELLES (RADIERS GENERALS)

Les types de radier général



Radier en dalle



Radier avec des nervures

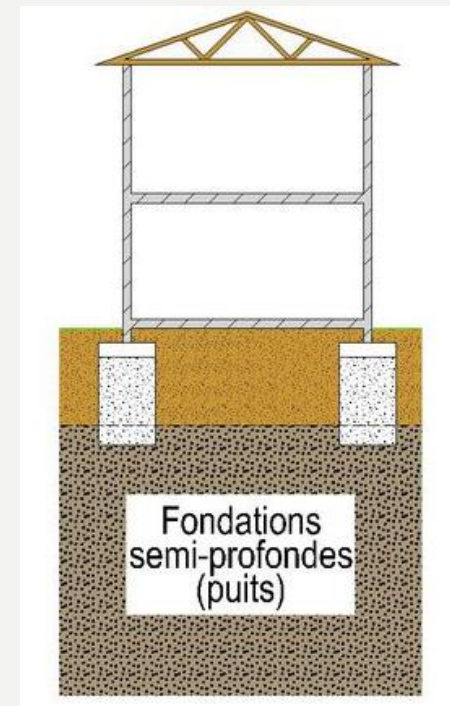
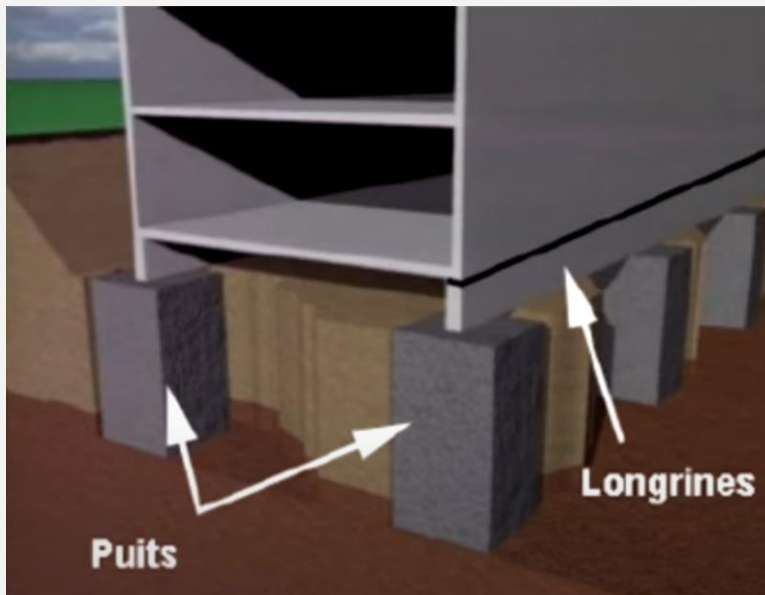
FONDATIONS SUPERFICIELLES (RADIERS ET SEMELLES ISOLÉES/FILANTES)

Les avantages et inconvénients des fondations superficielles :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- La mise en œuvre de ce type de fondation est simple- Faible coût	<ul style="list-style-type: none">- Les fondations sont limitées en terme de dimension- Elles sont utilisées pour les constructions légères situées sur un bon terrain

FONDATIONS PROFONDES (PUITS)

Les puits de fondation sont des fondations profondes utilisées lorsque le sol de surface est de faible capacité portante et qu'il faut atteindre une couche plus résistante en profondeur. Ils sont généralement cylindriques et remplis de béton armé.

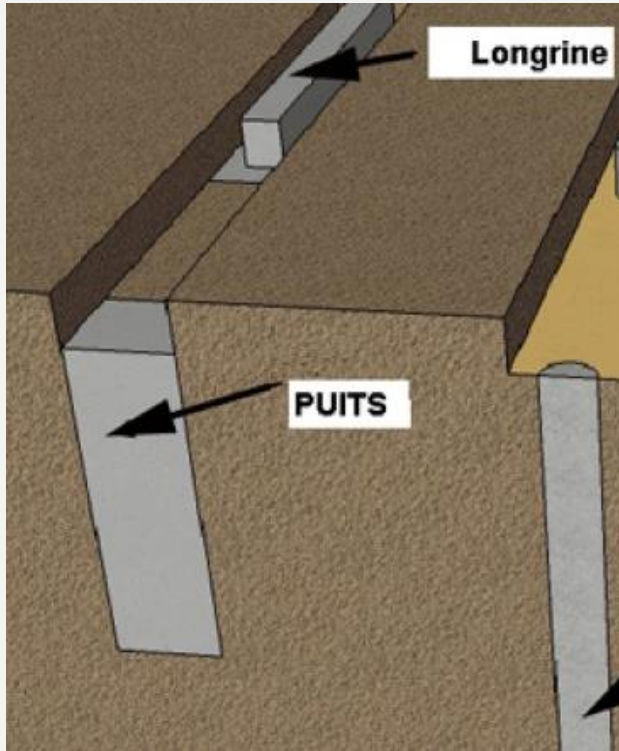


Video :

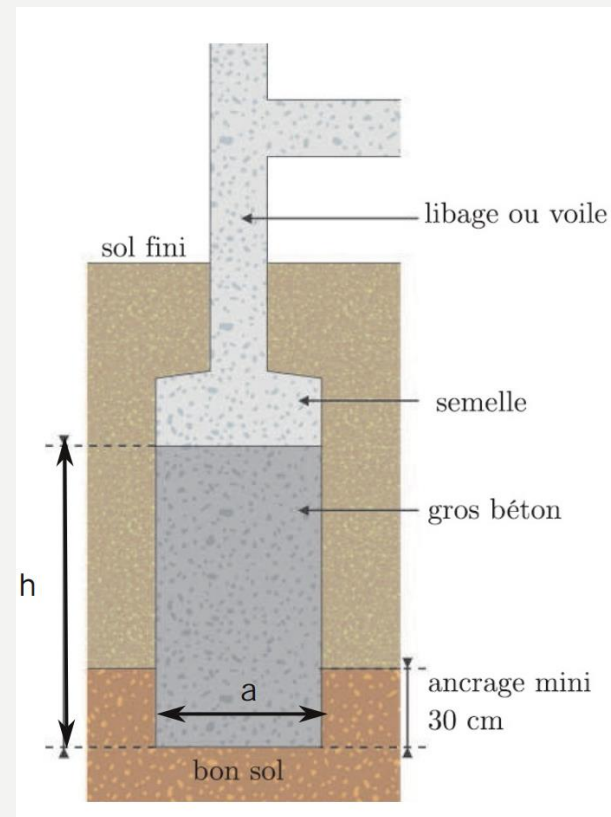
https://www.youtube.com/watch?v=RSfqc_OsML4

FONDATEIONS PROFONDES (PUITS)

Les types de puits de fondation :



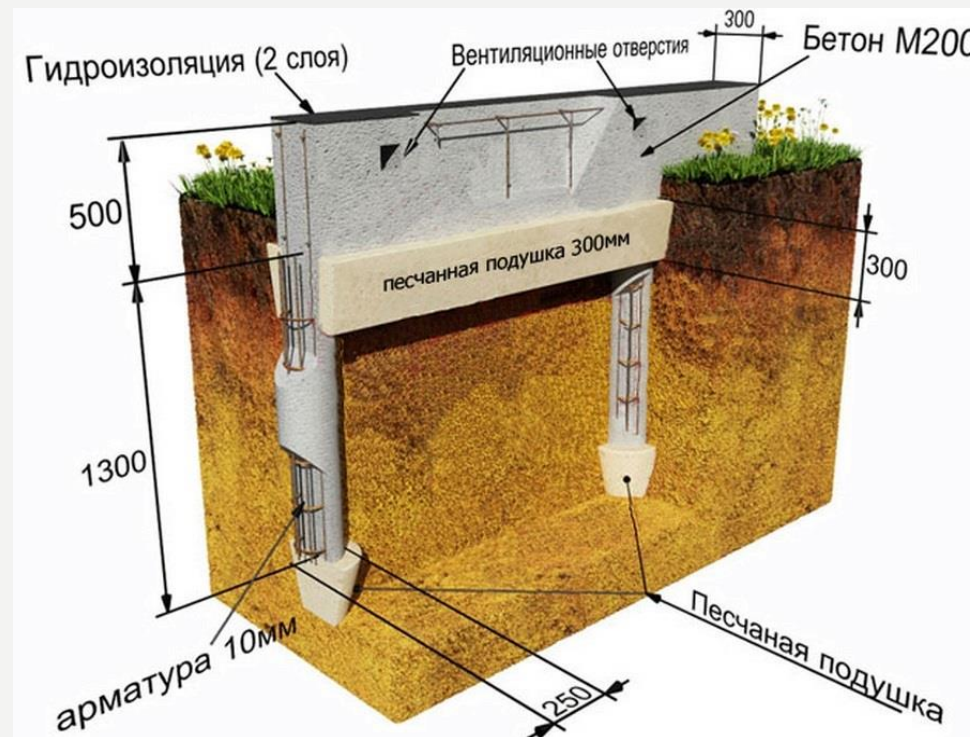
Puits sous longrine en béton



Puits sous semelle en gros béton

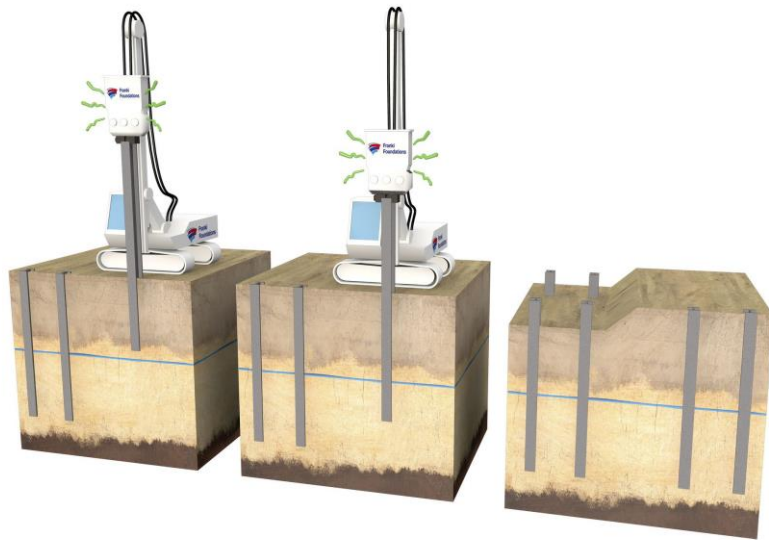
FONDATEIONS PROFONDES (PIEUX)

Les pieux sont des fondations profondes utilisées pour transférer les charges d'une structure vers un sol résistant en profondeur. Ils sont employés lorsque le sol de surface est incapable de supporter directement les charges du bâtiment.

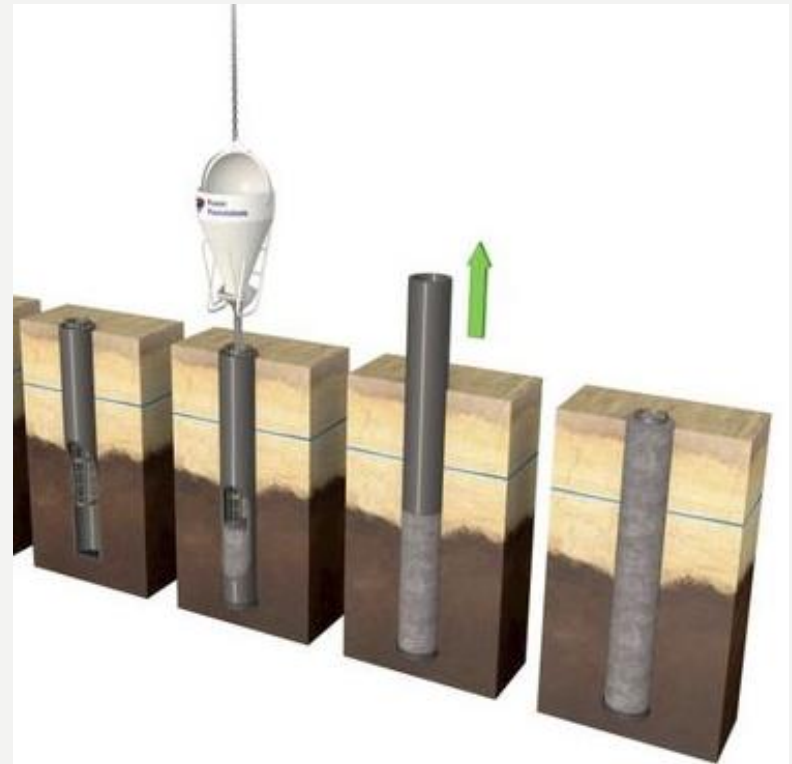


FONDATEIONS PROFONDES (PIEUX)

La mise en œuvre des pieux :



Pieux battus



Pieux coulés

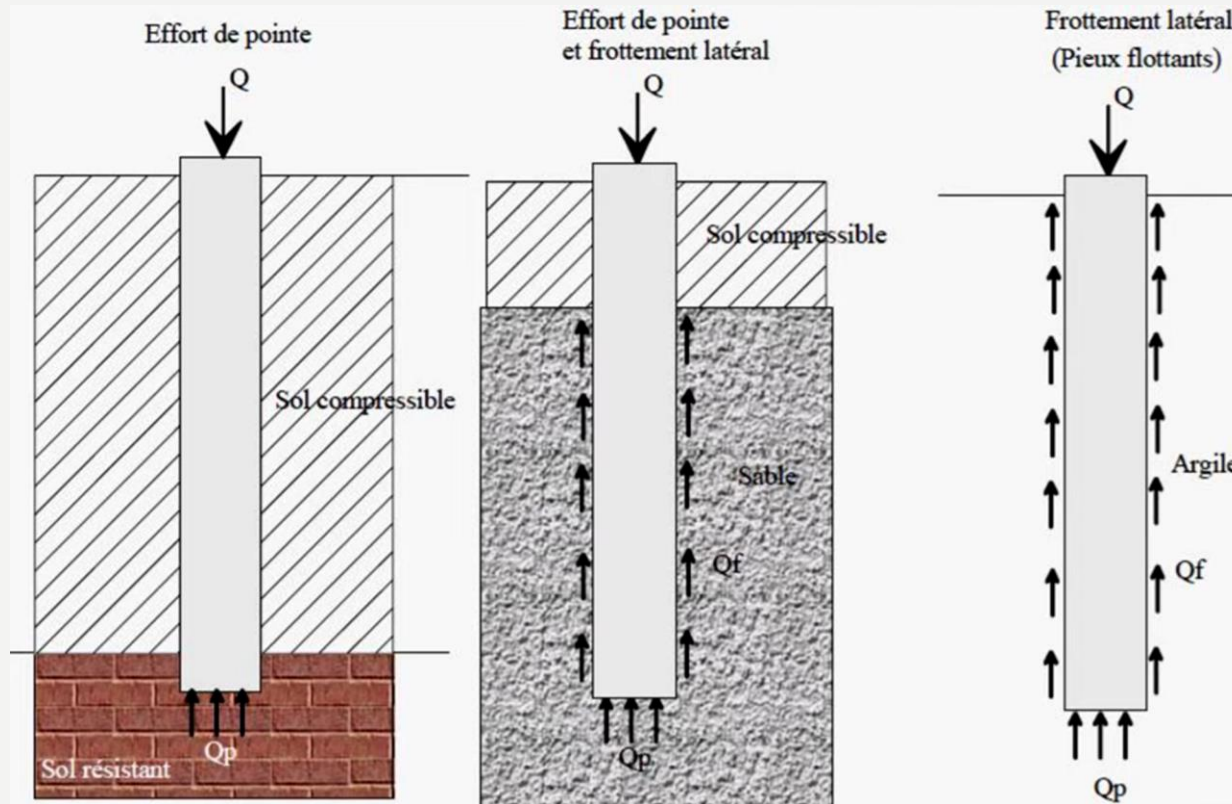
Video :

https://www.youtube.com/watch?v=ewMv9_4MrMs

<https://www.youtube.com/shorts/aemrhMJR3n0>

FONDATEIONS PROFONDES (PIEUX)

Les types de pieux :



Résistance à la pointe

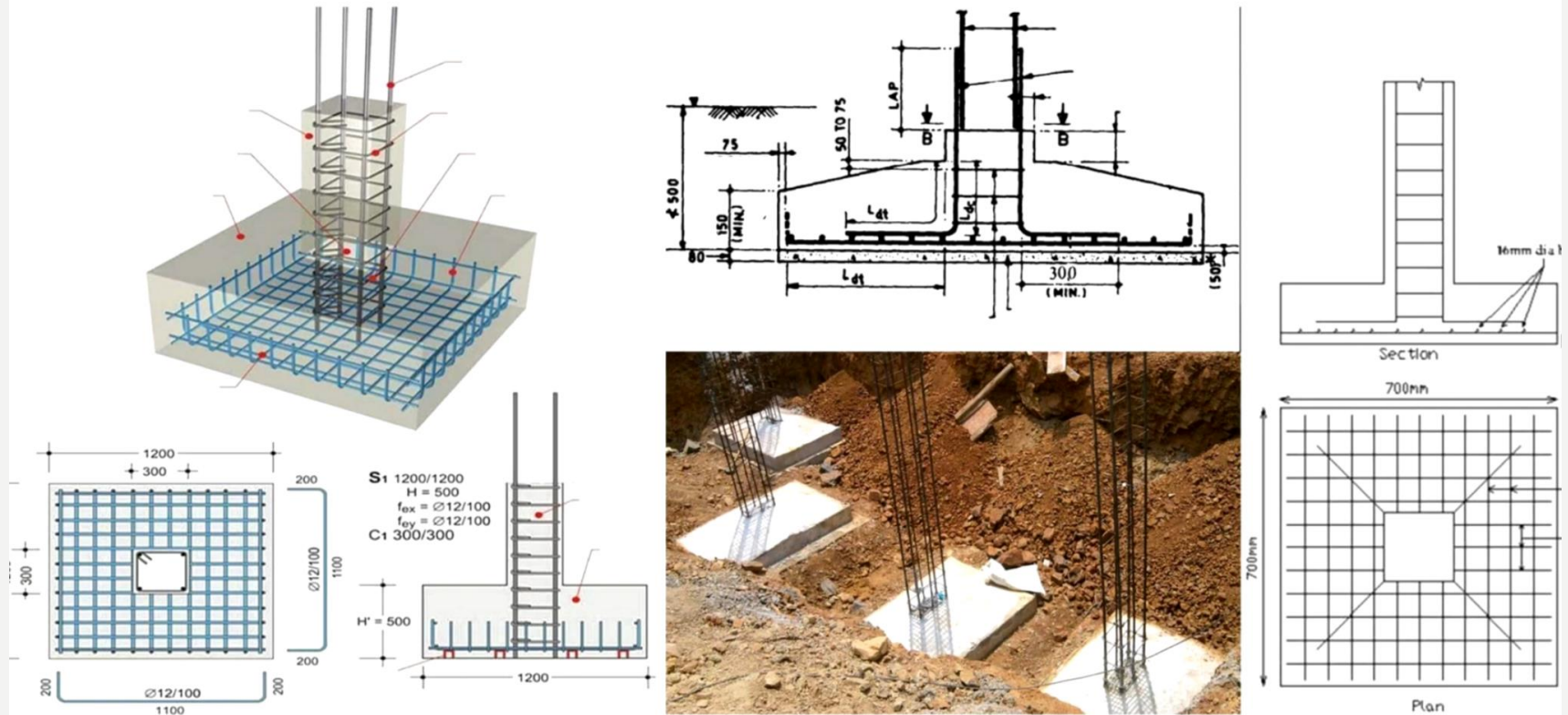
Résistance à la pointe et par frottement

FONDATIONS PROFONDES (PUITS ET PIEUX)

Les avantages et inconvénients des fondations superficielles :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Prête à l'emploi- Rapide	<ul style="list-style-type: none">- Coûteuses- Nécessite des matériels spéciaux pour la mise en œuvre.

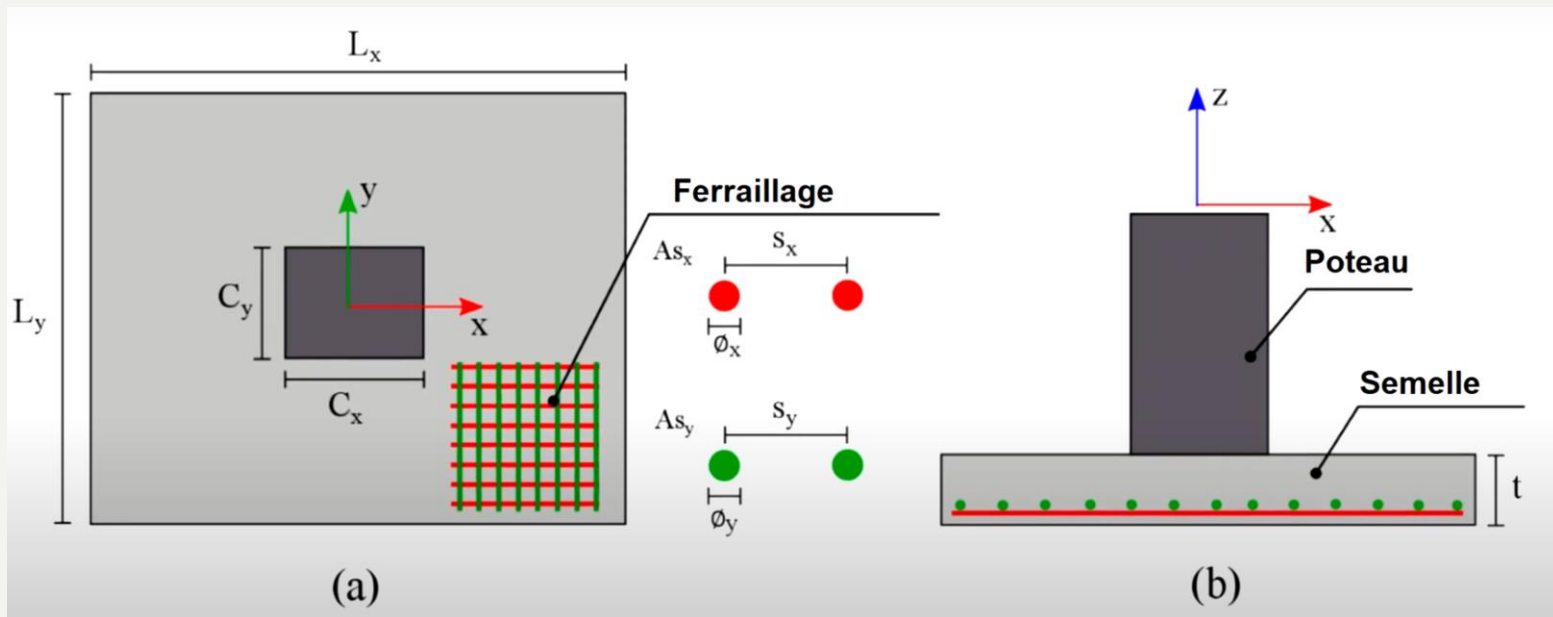
DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

Le dimensionnement des semelles isolées concerne :

- 1- Le calcul des cotations de la semelle isolée à l'ELS (Prédimensionnement)
- 2- Le calcul de la section de ferrailage et sa disposition à l'ELU et l'ELS



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Hypothèses de dimensionnement de la semelle isolée

I- Sol homogène

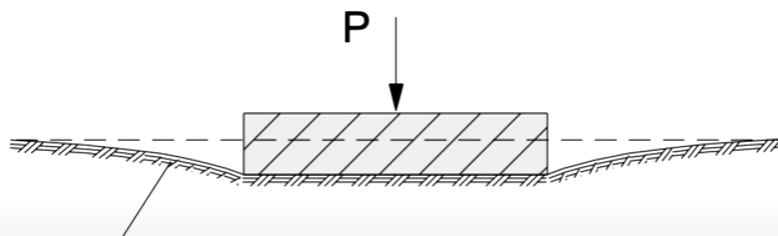


DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Hypothèses de dimensionnement de la semelle isolée

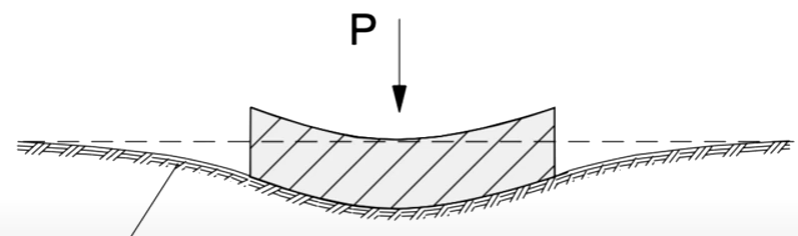
2- Semelles rigides

Semelle rigide



Tassement

Semelle flexible

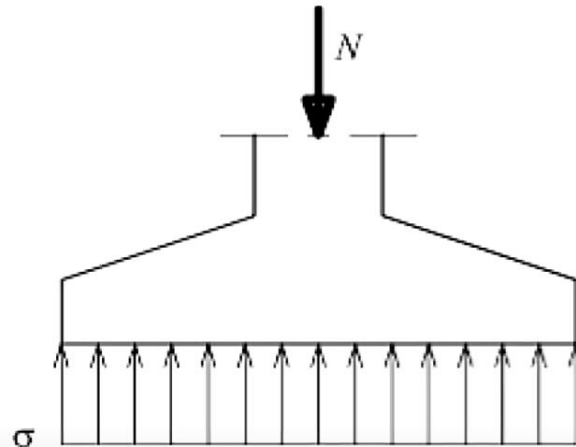


Tassement

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Hypothèses de dimensionnement de la semelle isolée

3- Diagramme de pression uniforme

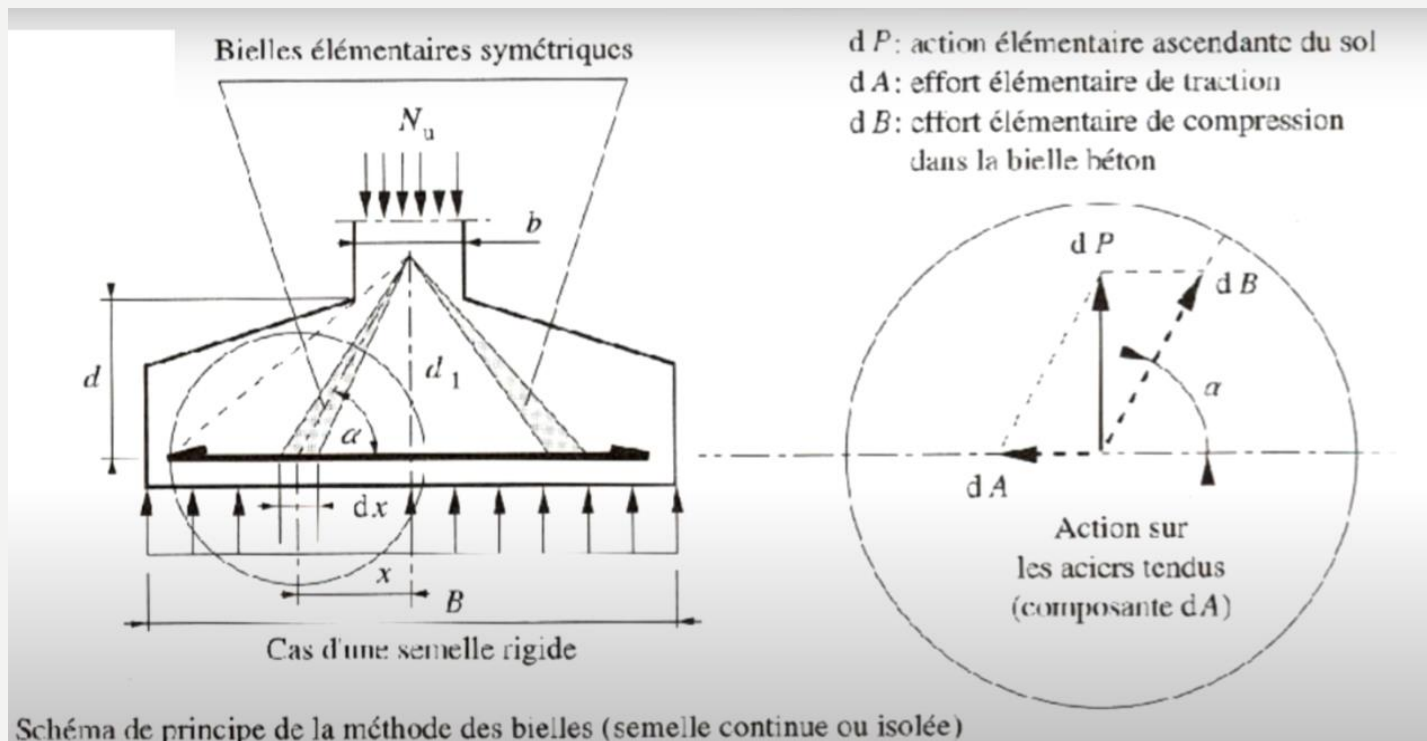


Répartition des contraintes sous la semelle.

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Hypothèses de dimensionnement de la semelle isolée

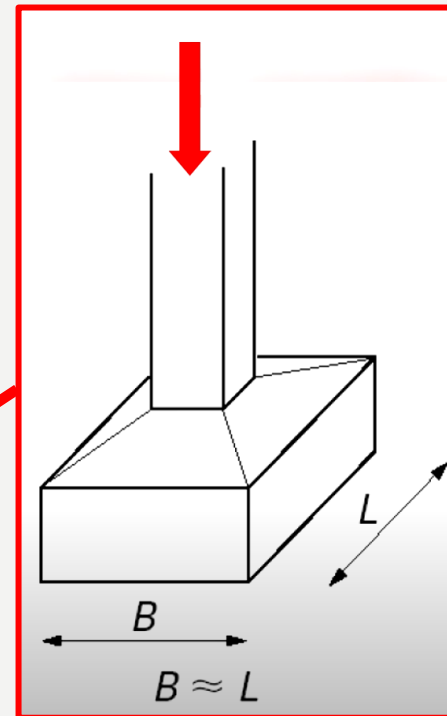
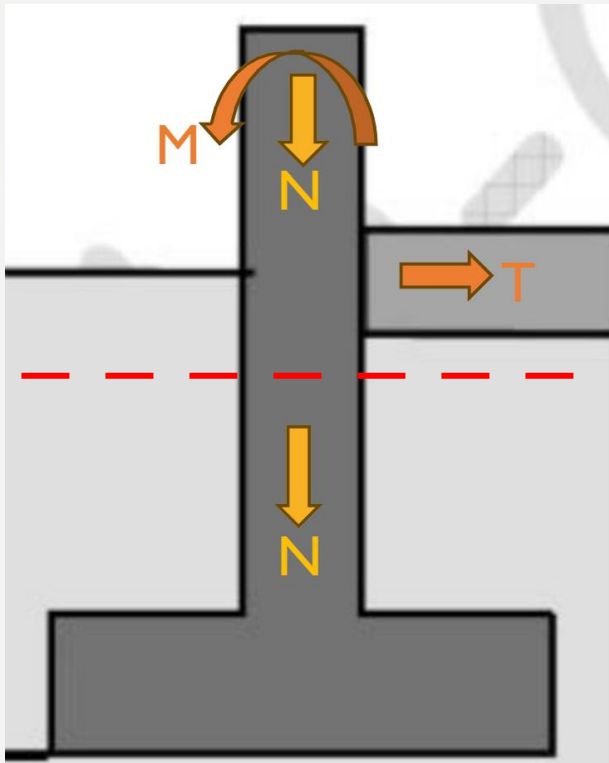
4- Les barres d'acier sont sollicitées par la traction



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Hypothèses de dimensionnement de la semelle isolée

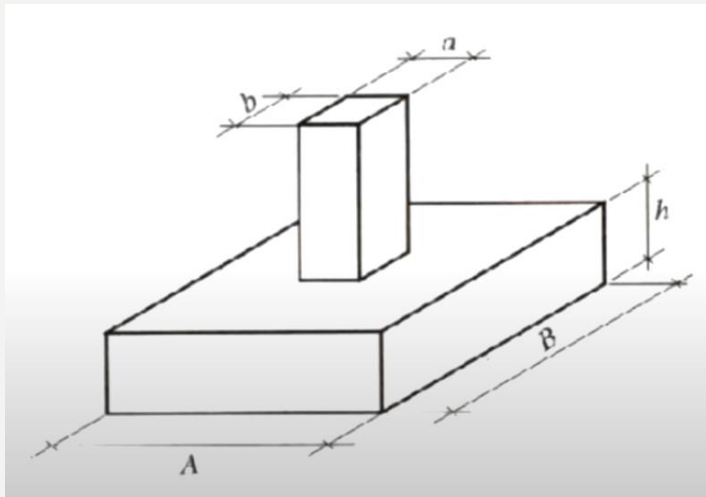
5- Charges centrées sur les semelles



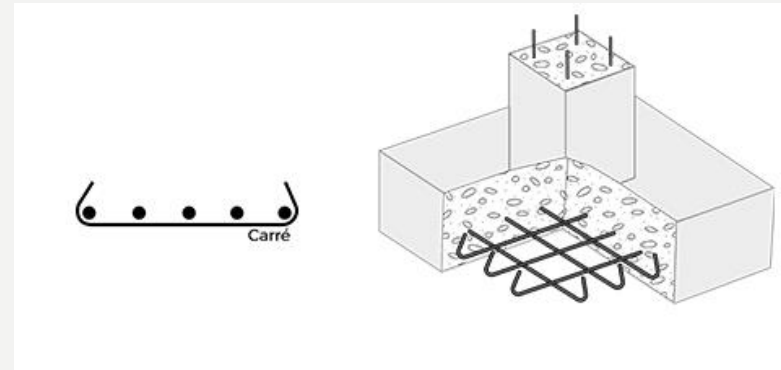
DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

➤ Hypothèses de dimensionnement de la semelle isolée

6- Les fondations superficielles sont calculées à l'état limite de service "ELS" pour leurs dimensions extérieures du béton et le calcul des sections d'acier s'effectue à l'état limite ultime "ELU" et à l'état limite de service "ELS"



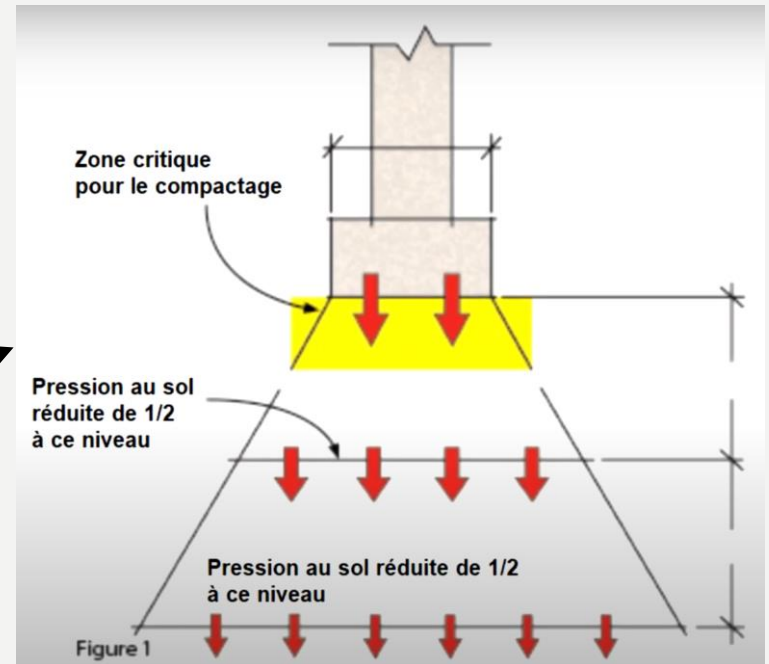
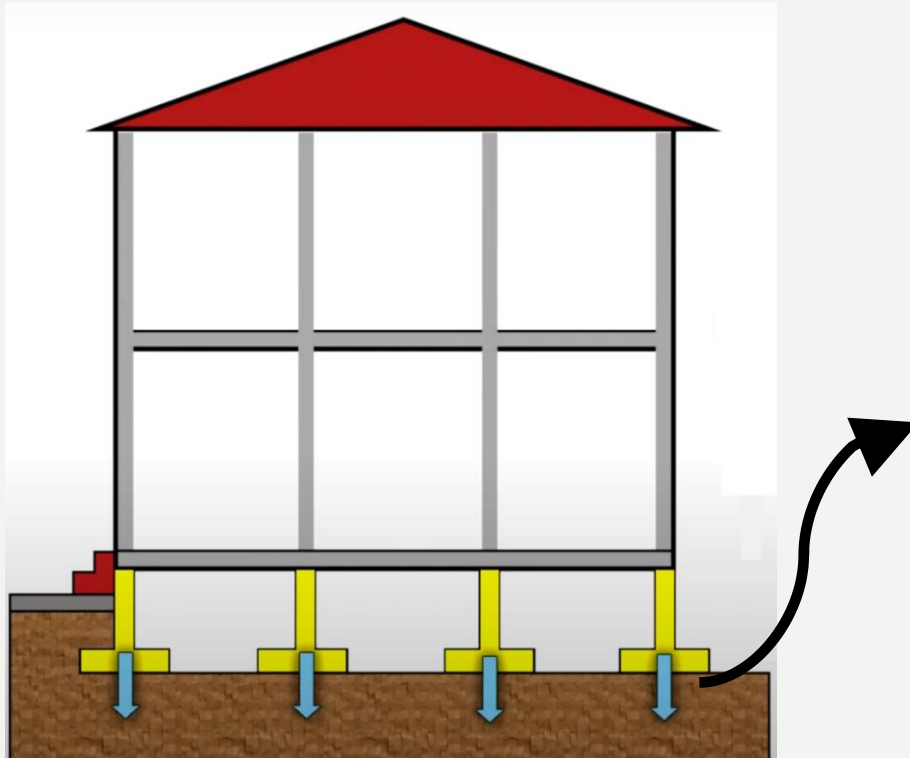
Calcul dimensions à l'ELS



Calcul des armatures à l'ELU et l'ELS

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Transmission des charges de la superstructure à l'infrastructure



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Principe de résistance de la semelle isolée sur le sol

**Contrainte exercée par la
semelle sur le sol (charges
de la structure)**

$$\sigma_{\text{sol}} \leq \overline{\sigma}_{\text{sol}}$$

**Contrainte de résistance
du sol (la capacité
Portante)**

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Tableau indicatif de la capacité portante du sol $\overline{\sigma}_{sol}$ selon sa nature :

Nature du sol	$\overline{\sigma}_{sol}$ (MPa)
Roche peu fissurées saines non désagrégées et de stratification favorable	0,75 à 4,5
Terrains non cohérents à bonne compacité	0,35 à 0,75
Terrains non cohérents à compacité moyenne	0,2 à 0,4
Argiles	0,1 à 0,3
Limon de plateaux	0,15 à 0,30
Terre à meulière	0,30 à 0,45
Marne verte, argile	0,07 à 0,45
Alluvions anciennes, sables et graviers	0,60 à 0,90
Craie	0,90 à 1,00
Marne + Caillasse	0,75 à 1,50
Calcaire grossier	1,80 à 4,50

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Prédimensionnement de la semelle isolée (Le calcul se fait à l'ELS)

Le ratio des dimensions du poteau égale à celui de la semelle

$$\frac{a}{b} = \frac{A}{B} \quad \text{Avec} \quad S = A \times B$$

L'effort normal N_{ser} est donné par :

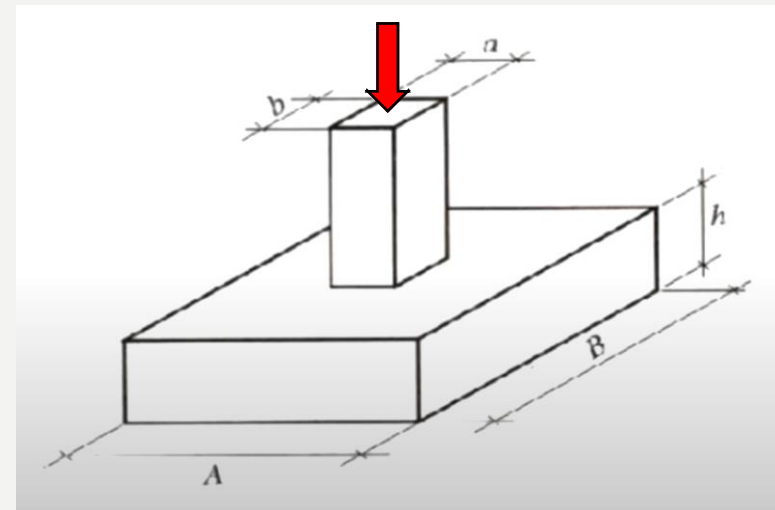
$$N_{ser} = G + Q$$

La contrainte du sol σ_{sol} s'écrit :

$$\sigma_{sol} = \frac{N_{ser}}{S}$$

En appliquant la condition d'équilibre, on remplace σ_{sol} par $\overline{\sigma}_{sol}$, soit :

$$\sigma_{sol} \leq \overline{\sigma}_{sol} \quad \text{Et} \quad S \geq \frac{G + Q}{\overline{\sigma}_{sol}} \quad \text{Donc} \quad A \geq \sqrt{S \frac{a}{b}} \quad \text{et} \quad B \geq \sqrt{S \frac{b}{a}}$$



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

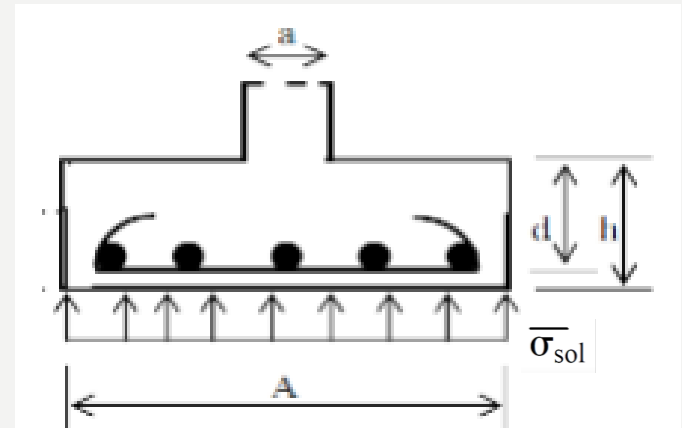
- Prédimensionnement de la semelle isolée (Le calcul se fait à l'ELS)

La hauteur de la semelle se détermine par la condition de rigidité :

$$\frac{B - b}{4} \leq d \leq B - b$$



$$h = d + 0,05 \text{ m}$$



La vérification doit se faire ensuite en prenant en considération le poids propre :

$$\sigma_{\text{sol}} \leq \overline{\sigma}_{\text{sol}}$$

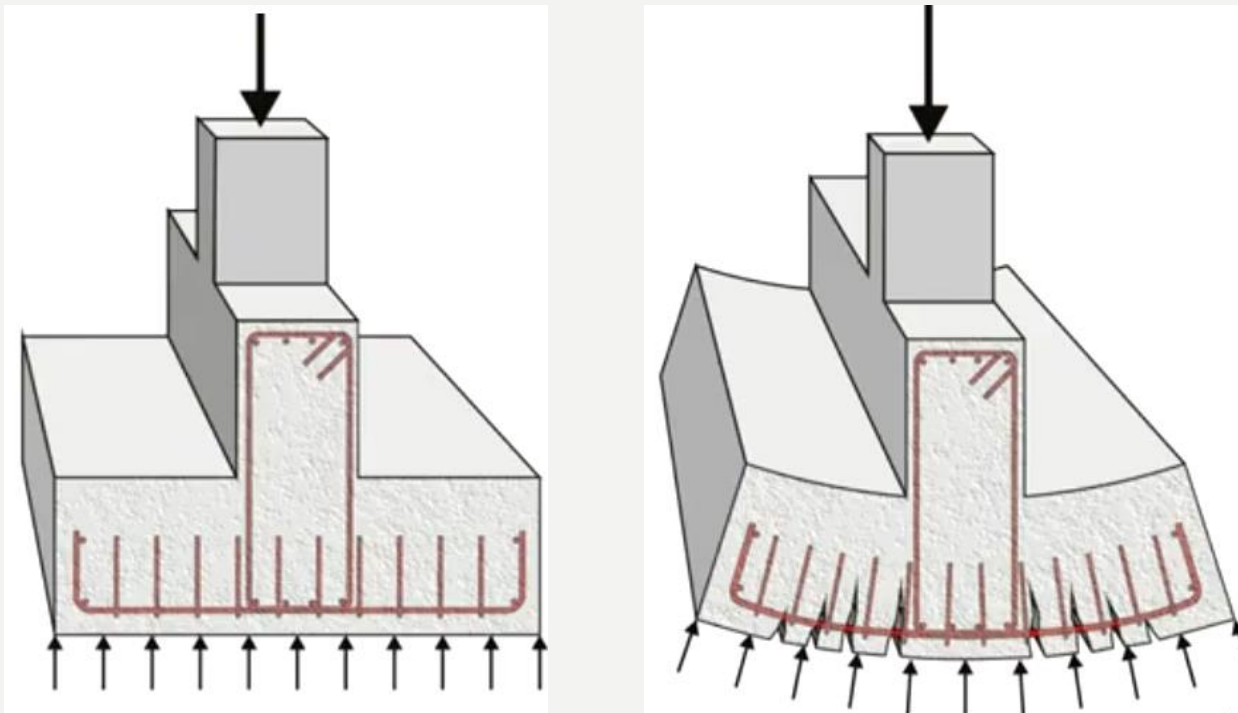


$$\sigma_{\text{sol}} = \frac{N_{\text{ser}} + p.p. \text{ semelle}}{\text{aire surface portante}} \leq \overline{\sigma}_{\text{sol}}$$

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Calcul du ferrailage et sa disposition (Le calcul se fait à l'ELU et l'ELS)

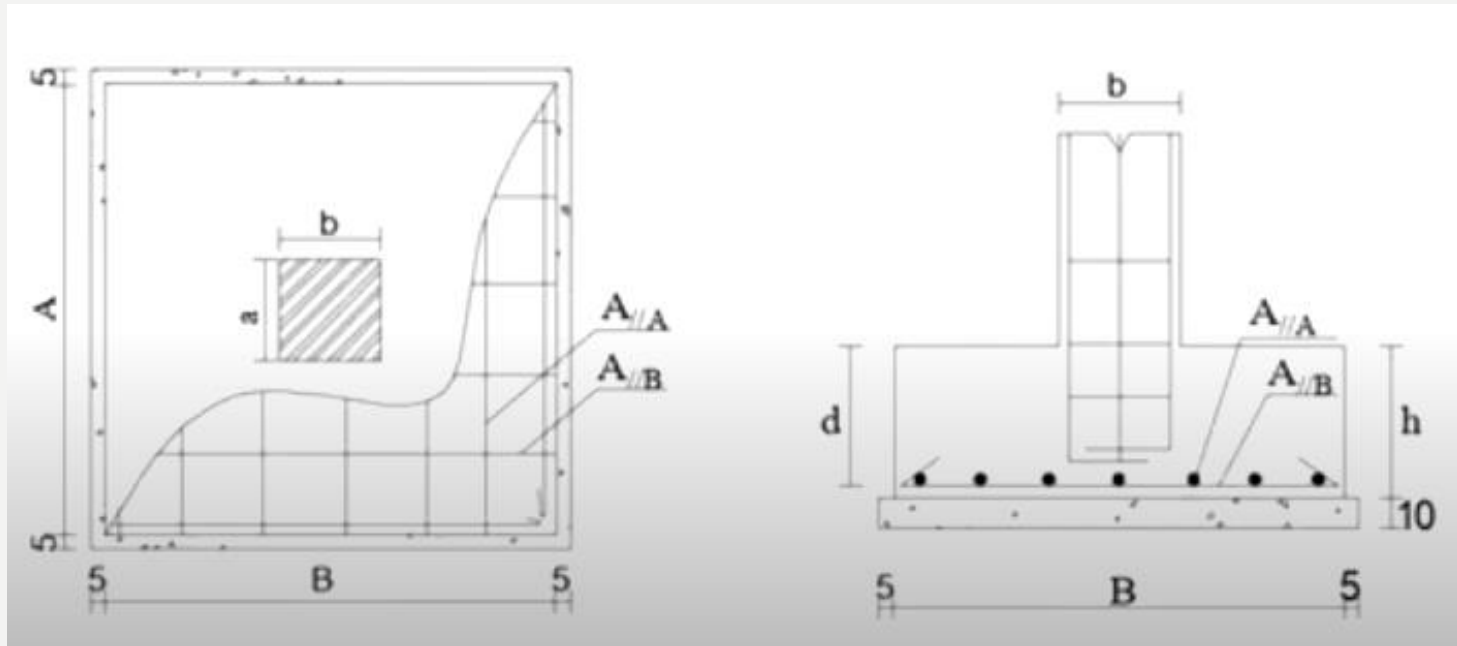
Le ferrailage doit être disposé au niveau de la base de la semelle pour résister à la traction provoquée par la flexion de la semelle



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Calcul du ferrailage et sa disposition (Le calcul se fait à l'ELU et l'ELS)

Le calcul de la section de ferrailage A_s se fait sur les deux directions, parallèle à A et à B, donc il faut chercher $A_{s//A}$ et $A_{s//B}$



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Calcul du ferrailage et sa disposition (Le calcul se fait à l'ELU et l'ELS)

Le calcul de la section de ferrailage A_s :

ELU

Section d'acier parallèle a A

$$A_{s//A} = \frac{N_u(A - a)}{8 d \frac{f_e}{\gamma_s}}$$

Section d'acier parallèle a B

$$A_{s//B} = \frac{N_u(B - b)}{8 d \frac{f_e}{\gamma_s}}$$

ELS

Section d'acier parallèle a A

$$A_{s//A} = \frac{N_s(A - a)}{8 d \sigma_{st}}$$

Section d'acier parallèle a B

$$A_{s//B} = \frac{N_s(B - b)}{8 d \sigma_{st}}$$

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Calcul du ferrailage et sa disposition (Le calcul se fait à l'ELU et l'ELS)

Calcul de la contrainte limite de traction $\overline{\sigma}_{st}$:

Cas	Conditions particulières	Contraintes limites de traction (en MPa)
Fissuration peu préjudiciable	Locaux couverts et clos non soumis à condensations	$\sigma_{st} \leq f_e$
Fissuration préjudiciable	Coefficient de fissuration (symbole) : η $\eta = 1$ pour ronds lisses $\eta = 1,6$ pour aciers HA diamètre ≥ 6 mm $\eta = 1,3$ pour aciers HA si diamètre < 6 mm (*)	$\overline{\sigma}_{st} = \inf \left(\frac{2}{3} f_e; 110 \sqrt{\eta f_{tj}} \right)$
Fissuration très préjudiciable	Diamètres des aciers > 8 mm (**)	$\overline{\sigma}_{st} = \inf \left(0,5 f_e; 90 \sqrt{\eta f_{tj}} \right)$

*N.B. Aciers de peau à prévoir dans les poutres de grande hauteur (hauteur totale > 60 cm).
 (*) 3 cm^2 par mètre de longueur de parement dans le cas de fissuration préjudiciable.
 (**) 5 cm^2 par mètre de longueur de parement dans le cas de fissuration très préjudiciable.*

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLEES)

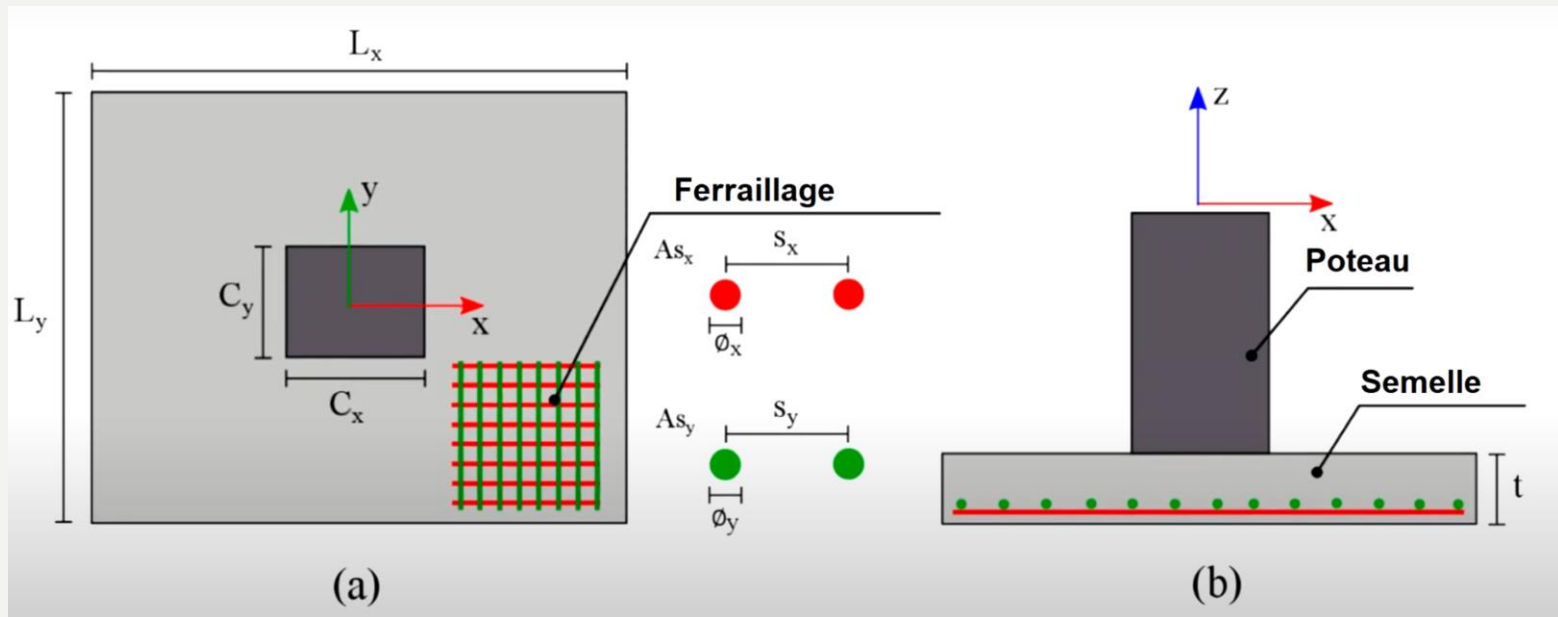
- La section A_s une fois déterminée, on déduit le diamètre \emptyset et le nombre n des barres nécessaires par le tableau des sections

Diamètre en mm	Section en cm ² pour :									
	1 barre	2 barres	3 barres	4 barres	5 barres	6 barres	7 barres	8 barres	9 barres	10 barres
4	0,126	0,252	0,378	0,504	0,630	0,756	0,882	1,008	1,134	1,260
5	0,196	0,392	0,588	0,784	0,980	1,176	1,372	1,568	1,764	1,960
6	0,283	0,566	0,849	1,132	1,415	1,698	1,981	2,264	2,547	2,830
7	0,385	0,770	1,155	1,540	1,925	2,310	2,695	3,080	3,465	3,850
8	0,503	1,006	1,509	2,012	2,515	3,018	3,521	4,024	4,527	5,030
10	0,785	1,570	2,355	3,140	3,925	4,710	5,495	6,280	7,065	7,850
12	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179	11,310
14	1,539	3,078	4,617	6,156	7,695	9,234	10,773	12,312	13,851	15,390
16	2,011	4,022	6,033	8,044	10,055	12,066	14,077	16,088	18,099	20,110
20	3,142	6,284	9,426	12,568	15,710	18,852	21,994	25,136	28,278	31,420
25	4,909	9,818	14,727	19,636	24,545	29,454	34,363	39,272	44,181	49,090
32	8,042	16,084	24,126	32,168	40,210	48,252	56,294	64,336	72,378	80,420
40	12,566	25,132	37,698	50,264	62,830	75,396	87,962	100,528	113,094	125,660
50	19,64	39,280	58,920	78,560	98,200	117,840	137,480	157,120	176,760	196,400

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Le nombre de barre d'armature à choisir pour une largeur A ou B est important dans le sens de garantir un espacement correct qui respecte la condition suivante :

$$10 \text{ cm} \leq S_x \text{ et } S_y \leq 20 \text{ cm}$$



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

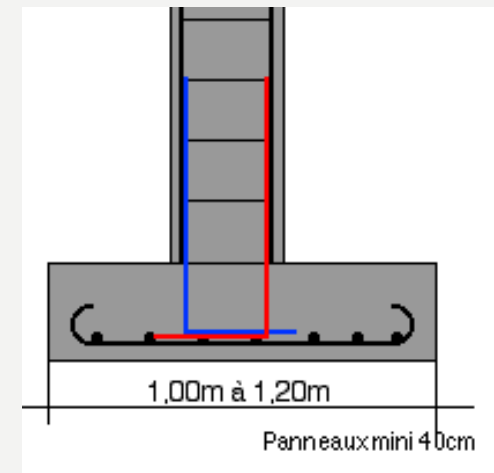
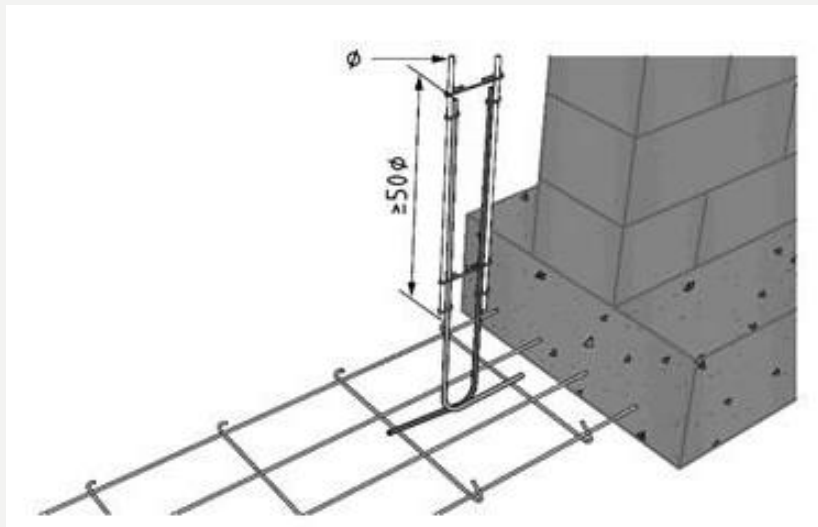
- Ancrage de scellement entre les armatures du poteau et de la semelle :

Ancrage et arrêt des aciers principaux :

On compare la longueur de scellement droit l_s à A et B.

On peut prendre : - $l_s = 40 \varnothing$ pour FeE400 (H.A)

- $l_s = 50 \varnothing$ pour FeE215 et FeE235 (R.L)



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Les Arrêtes des armatures de la semelle :

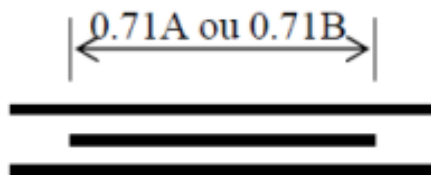
Si $l_s > A/4$ → les extrémités des barres doivent être munies d'ancrages par crochets normaux ou équivalents (120° ou 135°).



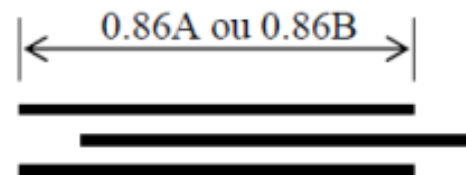
Si $A/8 < l_s < A/4$ → les armatures s'étendent jusqu'aux extrémités de la semelle et ne comportent pas de crochets.



Si $l_s < A/8$ → les armatures ne comportent pas de crochets et il est possible de disposer les barres de deux façons :

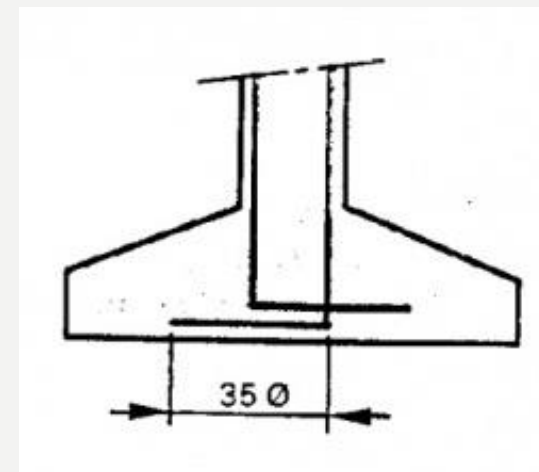
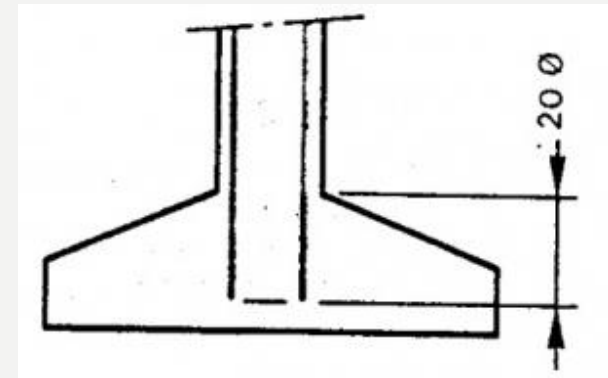
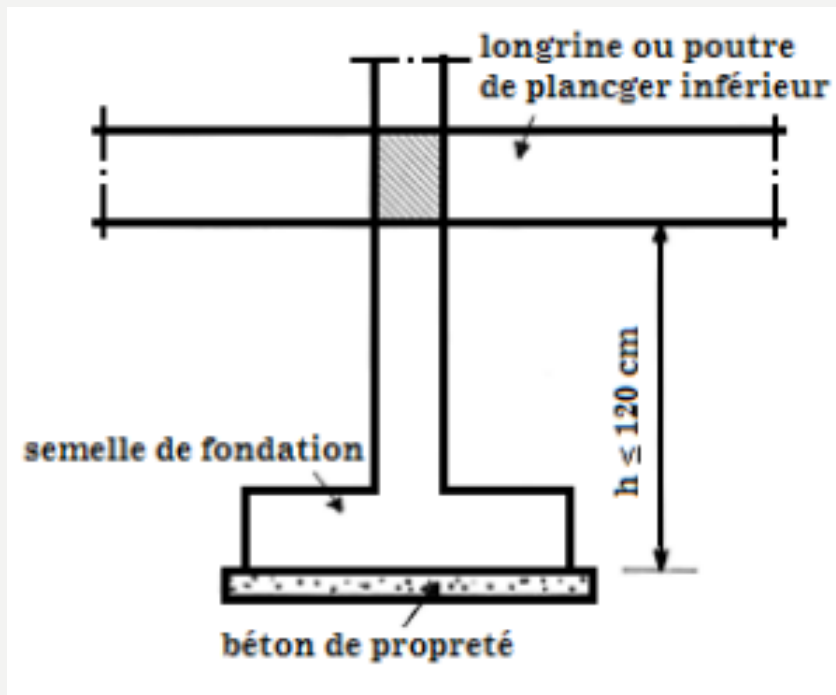


ou



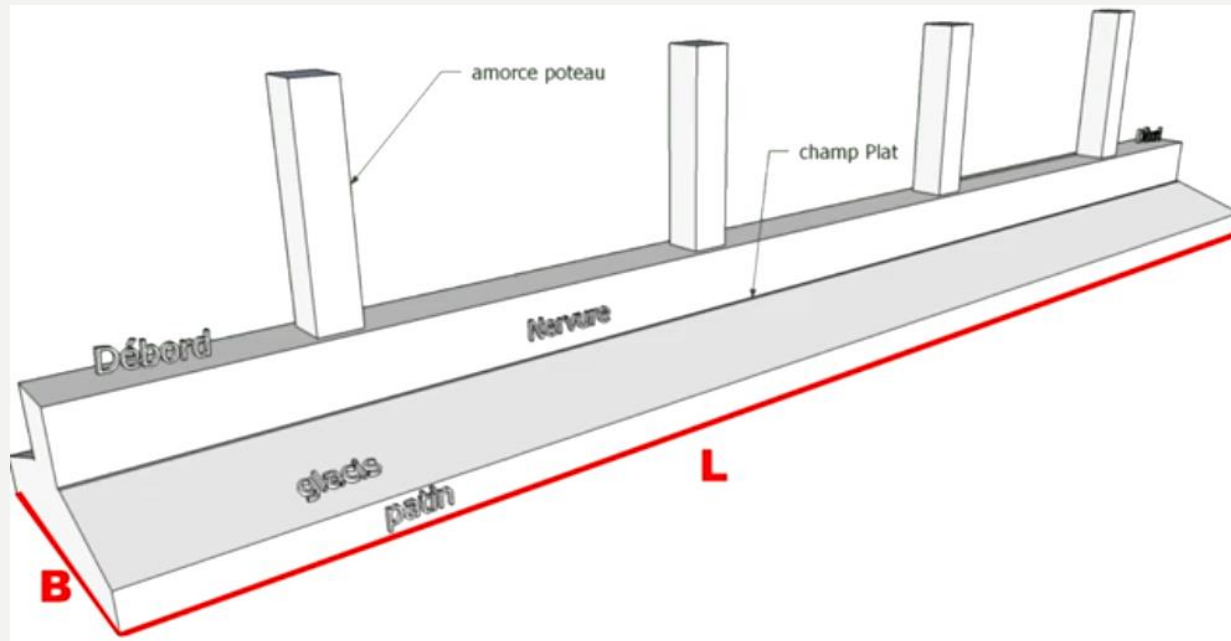
DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Autres dispositions constructives :



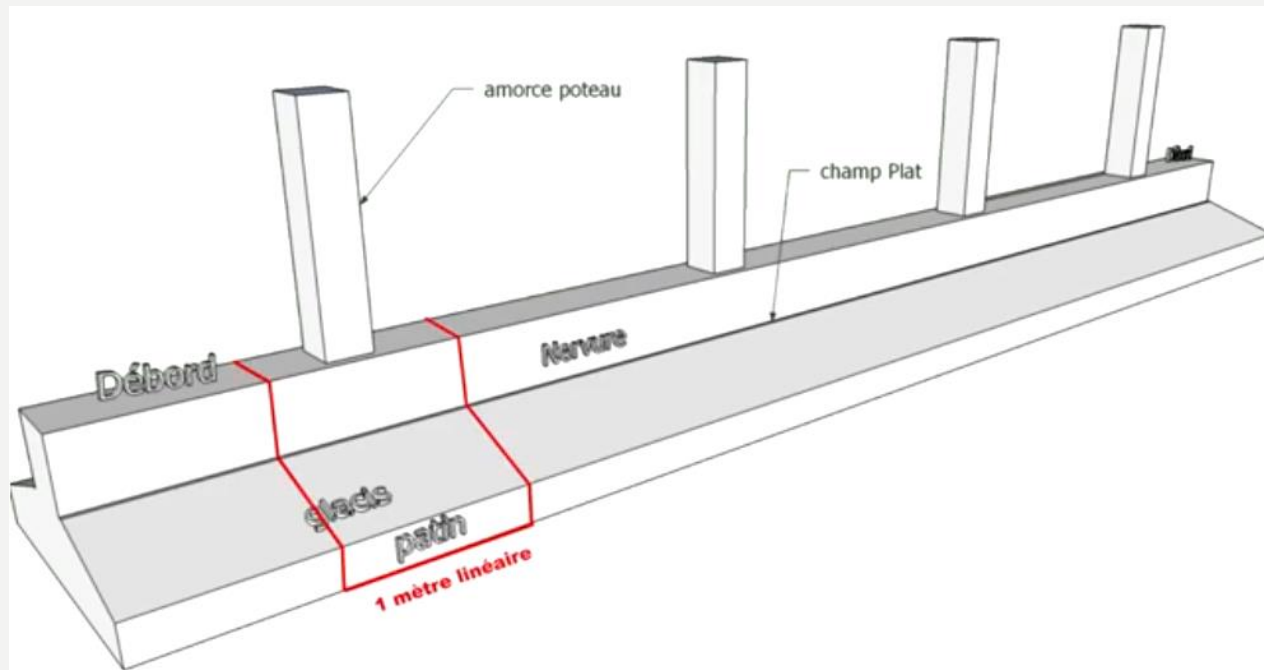
DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

- La semelle filante se dimensionne en prenant en compte la largeur B et un tronçon de l m sur la longueur L



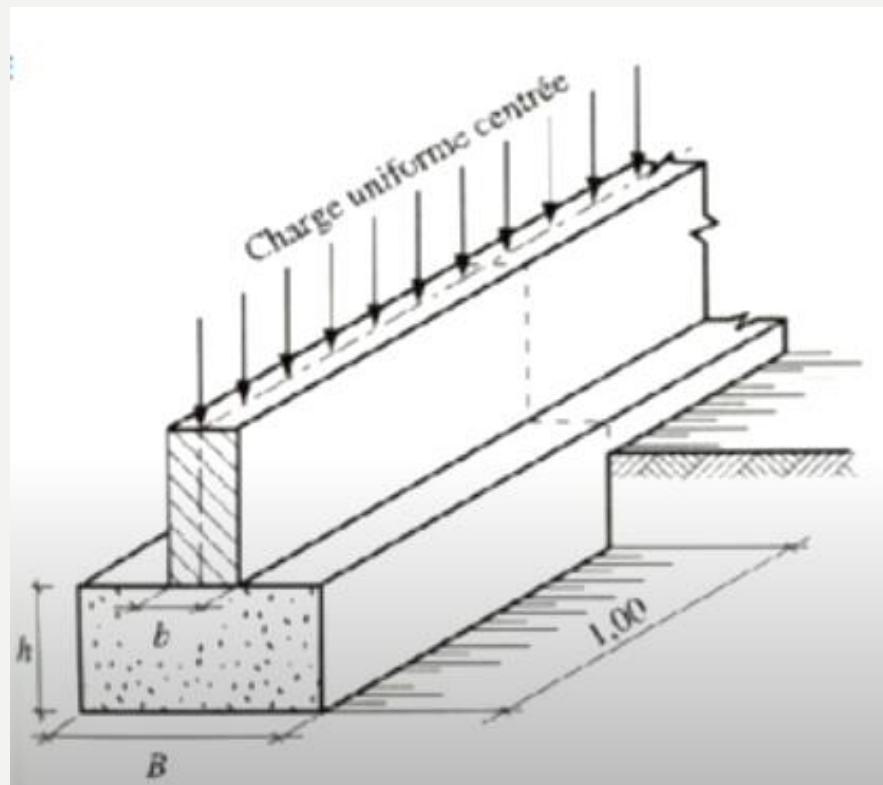
DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

- La semelle filante se dimensionne en prenant en compte la largeur B et un tronçon de 1 m sur la longueur L



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

- La semelle filante se dimensionne en prenant en compte la largeur B et un tronçon de 1 m sur la longueur L



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

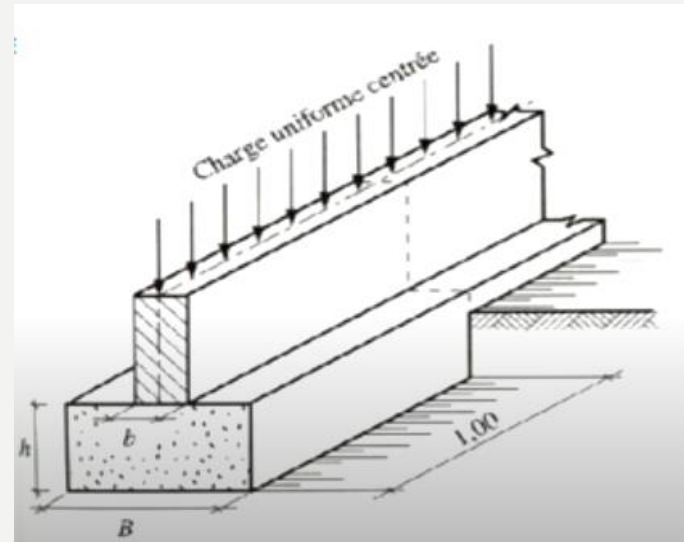
- Prédimensionnement de la semelle filante (Le calcul se fait à l'ELS)

L'effort normal N_{ser} est donné par :

$$N_{ser} = G + Q$$

La contrainte du sol σ_{sol} s'écrit :

$$\sigma_{sol} = \frac{N_{ser}}{S} \quad \text{Avec} \quad S = B \times 1 \text{ m}$$



En appliquant la condition d'équilibre, on remplace σ_{sol} par $\overline{\sigma}_{sol}$, soit :

$$\sigma_{sol} \leq \overline{\sigma}_{sol} \quad \text{Et} \quad S \geq \frac{G + Q}{\overline{\sigma}_{sol}} \quad \text{Donc} \quad B \geq \frac{G + Q}{\overline{\sigma}_{sol}}$$

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

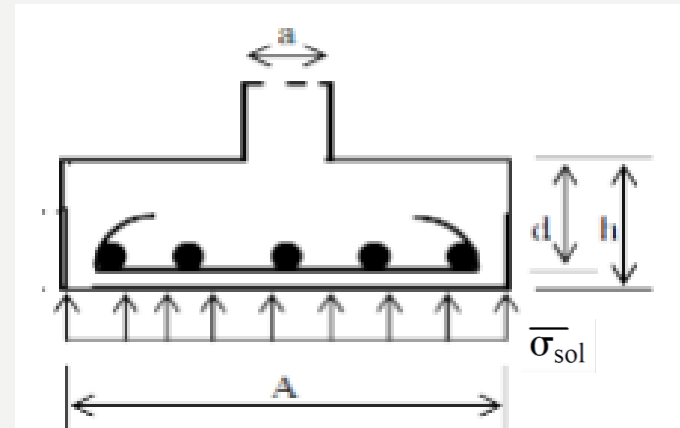
- Prédimensionnement de la semelle filante (Le calcul se fait à l'ELS)

La hauteur de la semelle se détermine par la condition de rigidité :

$$\frac{B - b}{4} \leq d \leq B - b$$



$$h = d + 0,05 \text{ m}$$



La vérification doit se faire ensuite en prenant en considération le poids propre :

$$\sigma_{\text{sol}} \leq \overline{\sigma}_{\text{sol}}$$



$$\sigma_{\text{sol}} = \frac{N_{\text{ser}} + p.p. \text{ semelle}}{\text{aire surface portante}} \leq \overline{\sigma}_{\text{sol}}$$

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES ISOLÉES)

- Calcul du ferrailage et sa disposition (Le calcul se fait à l'ELU et l'ELS)

Le calcul de la section de ferrailage A_s se fait sur les deux directions, une parallèle à B ($A_{s//B}$) et l'autre perpendiculaire à B ($A_{s\perp B}$)

- ❑ Ferrailage parallèle à B :

ELU

Section d'acier parallèle a B

$$A_{s//B} = \frac{N_u(B - b)}{8 d \frac{f_e}{\gamma_s}}$$

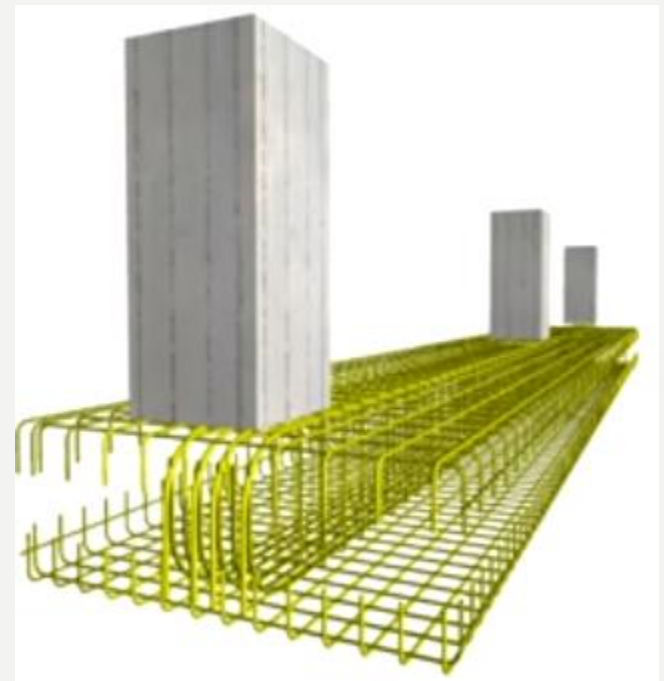
ELS

Section d'acier parallèle a B

$$A_{s//B} = \frac{N_s(B - b)}{8 d \sigma_{st}}$$

- ❑ Ferrailage perpendiculaire à B :

$$A_{s\perp B} = \frac{A_{s//B}}{4}$$



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

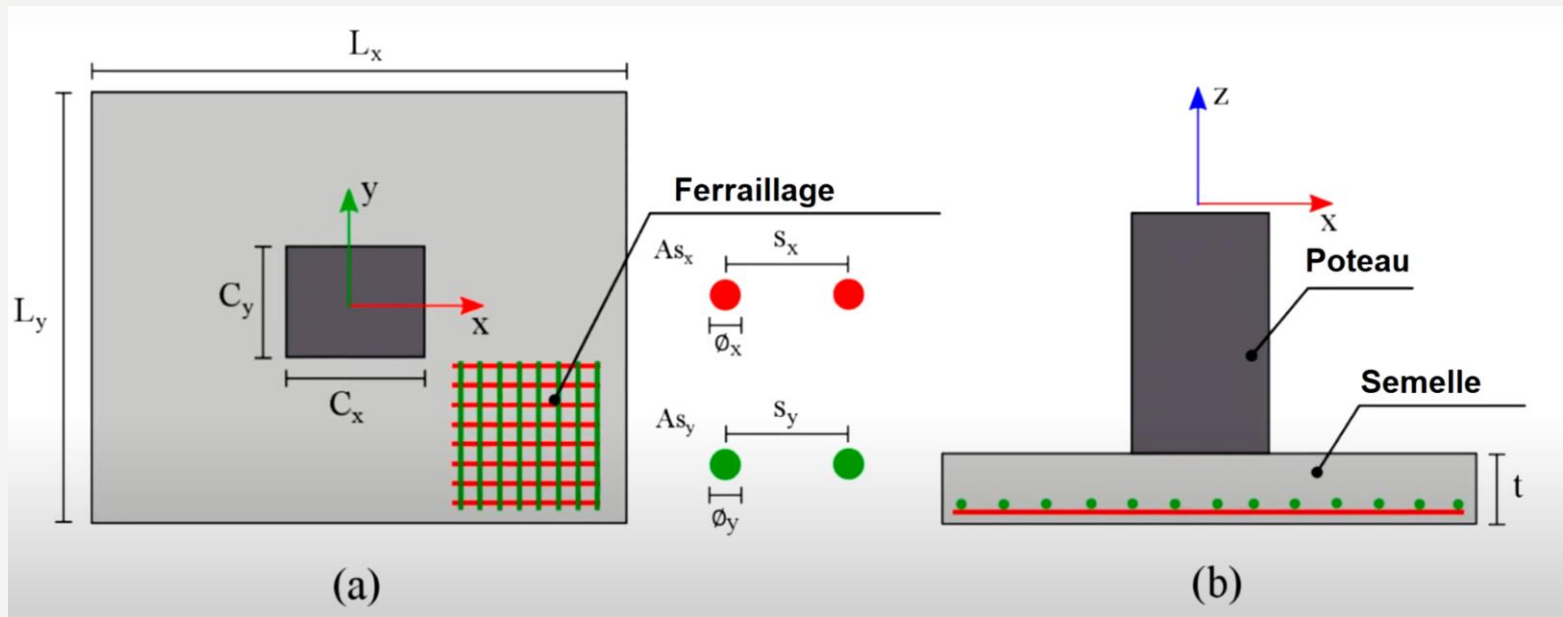
- La section A_s une fois déterminée, on déduit le diamètre \emptyset et le nombre n des barres nécessaires par le tableau des sections

Diamètre	Section en cm ² pour :									
en mm	1 barre	2 barres	3 barres	4 barres	5 barres	6 barres	7 barres	8 barres	9 barres	10 barres
4	0,126	0,252	0,378	0,504	0,630	0,756	0,882	1,008	1,134	1,260
5	0,196	0,392	0,588	0,784	0,980	1,176	1,372	1,568	1,764	1,960
6	0,283	0,566	0,849	1,132	1,415	1,698	1,981	2,264	2,547	2,830
7	0,385	0,770	1,155	1,540	1,925	2,310	2,695	3,080	3,465	3,850
8	0,503	1,006	1,509	2,012	2,515	3,018	3,521	4,024	4,527	5,030
10	0,785	1,570	2,355	3,140	3,925	4,710	5,495	6,280	7,065	7,850
12	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179	11,310
14	1,539	3,078	4,617	6,156	7,695	9,234	10,773	12,312	13,851	15,390
16	2,011	4,022	6,033	8,044	10,055	12,066	14,077	16,088	18,099	20,110
20	3,142	6,284	9,426	12,568	15,710	18,852	21,994	25,136	28,278	31,420
25	4,909	9,818	14,727	19,636	24,545	29,454	34,363	39,272	44,181	49,090
32	8,042	16,084	24,126	32,168	40,210	48,252	56,294	64,336	72,378	80,420
40	12,566	25,132	37,698	50,264	62,830	75,396	87,962	100,528	113,094	125,660
50	19,64	39,280	58,920	78,560	98,200	117,840	137,480	157,120	176,760	196,400

DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

- Le nombre de barre d'armature à choisir pour une largeur B et sur la longueur de l m est important dans le sens de garantir un espacement correct qui respecte la condition suivante :

$$10 \text{ cm} \leq S_x \text{ et } S_y \leq 20 \text{ cm}$$



DIMENSIONNEMENT DES (SEMELLES FILANTES)

- Les dispositions constructives de la semelle filante sont identiques aux celles de la semelle isolée :

