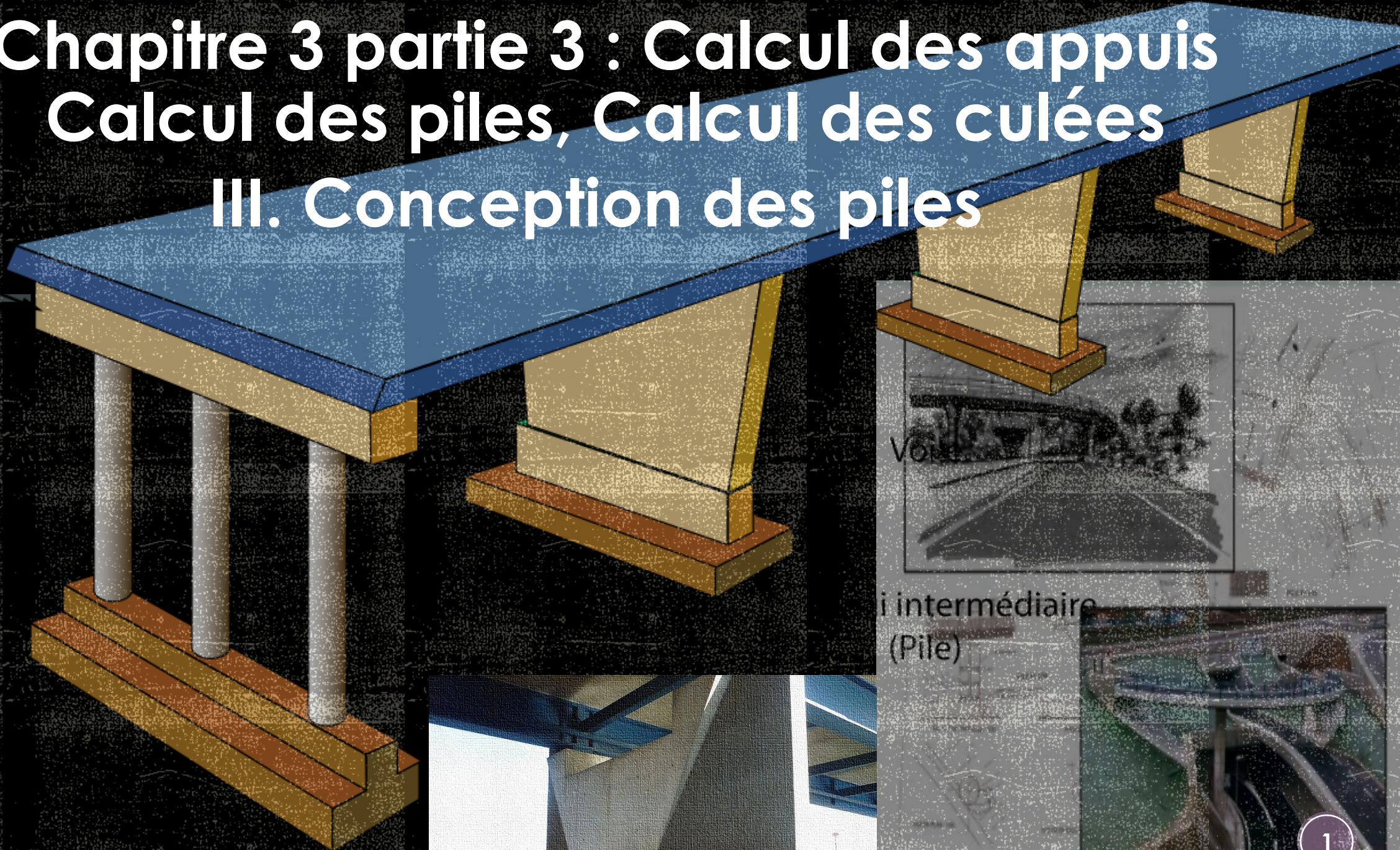


Chapitre 3 partie 3 : Calcul des appuis

Calcul des piles, Calcul des culées

III. Conception des piles



●●● Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

PILES

- La pile d'un pont est un appui intermédiaire supportant le tablier de l'ouvrage.
- Il s'agit d'un appui massif et permanent.



●●● Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

PILES

- La pile sert d'appui intermédiaire au tablier. Elle transmet ses charges au sol par l'intermédiaire des fondations. Jusqu'à l'apparition du béton et de l'utilisation de la fonte puis de l'acier, les ponts étaient en maçonnerie.
- Les ponts romains étaient robustes, en plein cintre, et reposaient sur des piles épaisses, d'une largeur égale à environ la moitié de l'ouverture de la voûte.



Chapitre 3: Calcul des appuis

Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

PILES



Pont de Gien (Loiret- France)- Piles en maçonnerie, protégées ici en aval par des arrièr-becs

●●● Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

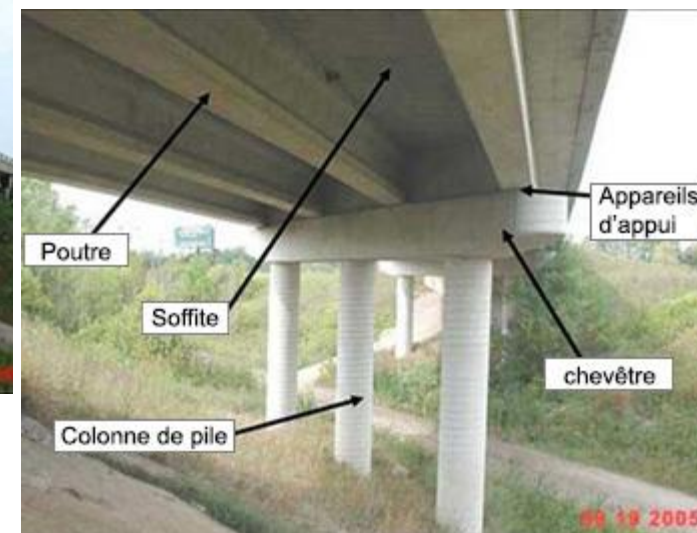
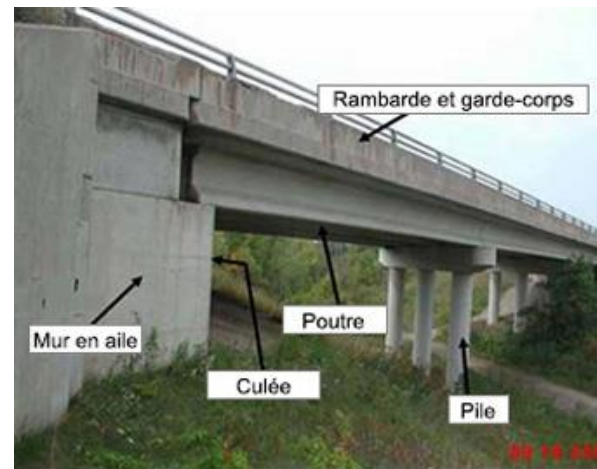
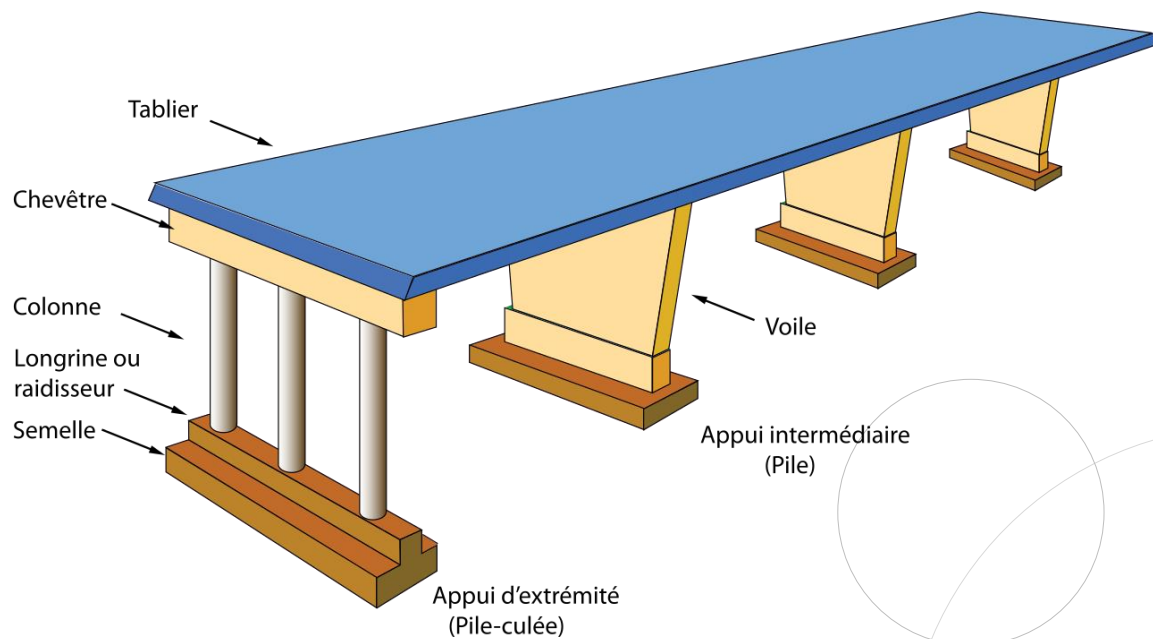
PILES EN BÉTON

- La plupart des piles des ponts modernes sont en béton armé, ou en béton précontraint pour les plus grands ouvrages. Deux types de formes sont principalement rencontrées : les colonnes ou les voiles.
- Chaque appui peut être composé d'un ou plusieurs voiles ou colonnes. Les voiles de forme standard que l'on peut rencontrer sur la plupart des autoroutes sont représentés dans l'illustration ci-après .



III. CONCEPTION DES PILES

TYPES DE PILES



●●● Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES PILES EN BÉTON

- Les colonnes, étant des parements vus, font souvent l'objet d'une recherche architecturale. Celle-ci peut se traduire par une section différente du disque classique ou par des parements spécifiques. On parle alors de béton architecturé.
- Quelques ouvrages présentent des formes de piles différentes de ces deux formes classiques que sont la colonne ou le voile.

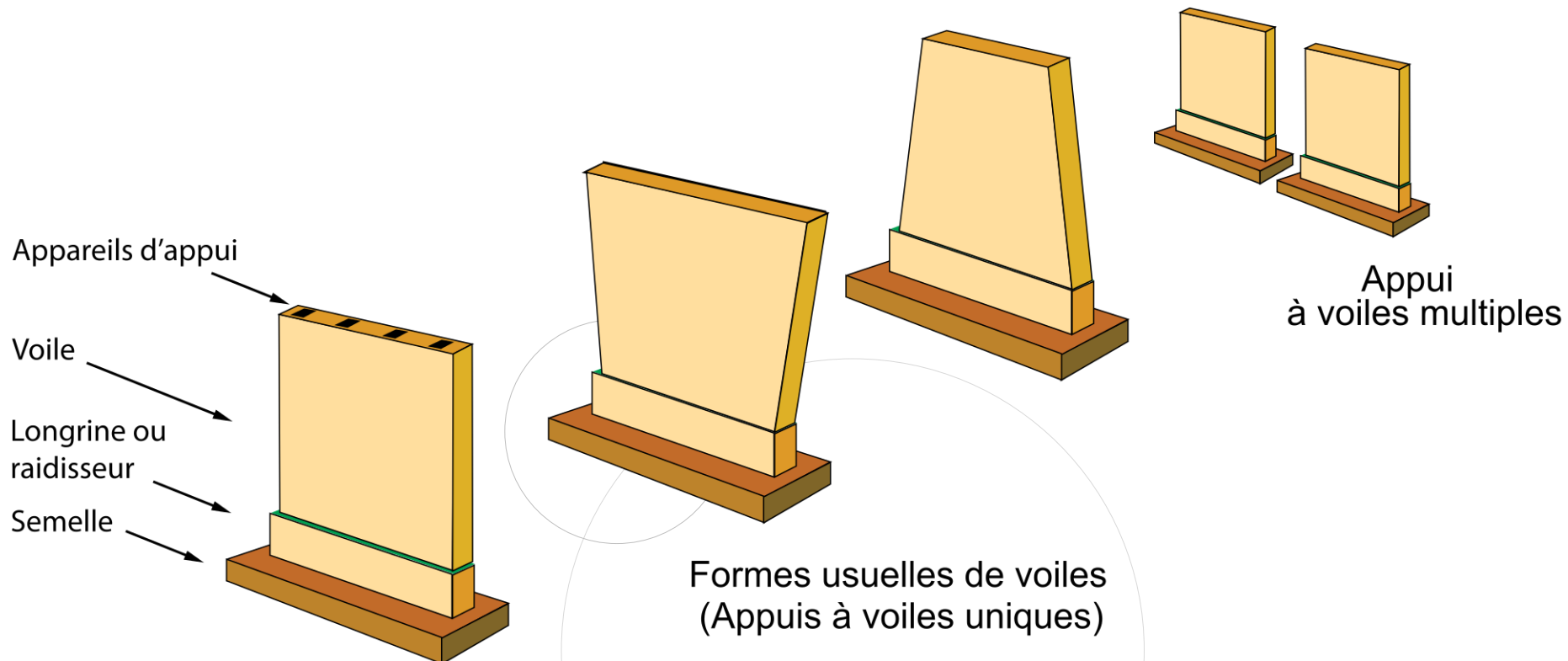


Chapitre 3: Calcul des appuis

Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

PILES EN BÉTON





Chapitre 3: Calcul des appuis

Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

PILES EN BÉTON



Nouveau pont de Gien - Loiret



Pont Jean-Moulin (Angers)



Viaduc de la Maine



●●● Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

CHOIX DES PILES

- Les données et paramètres susceptibles d'intervenir dans la conception et choix des piles sont:
- Conditions fonctionnelles : la hauteur de la brèche à franchir ;
- Conditions mécaniques: le type du tablier et l'importance des efforts transmis;
- Conditions économiques;
- Le mode de liaison ;
- Les problèmes d'implantation au sol (biais) et les critères d'esthétique.

●●● Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

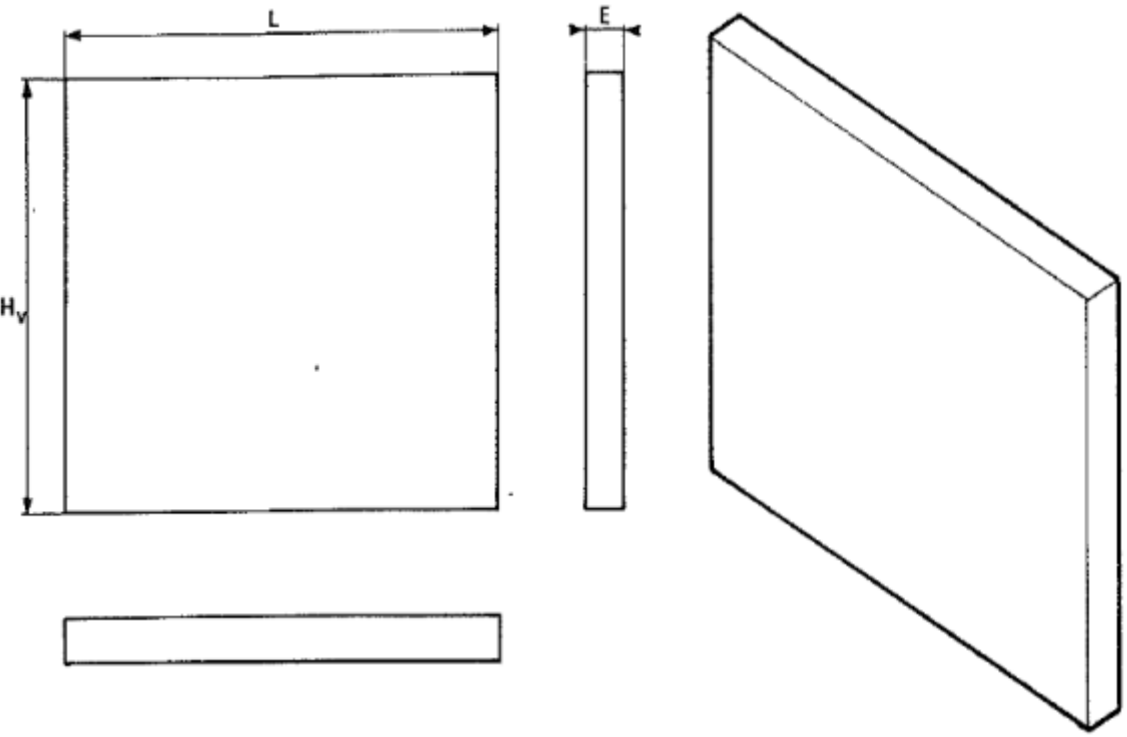
III. CONCEPTION DES PILES

CHOIX DES PILES

- **Conditions fonctionnelles**
- Il s'agit donc , en premier lieu, d'examiner l'incidence des caractéristiques du franchissement sur les conditions d'appui. Les paramètres qui interviennent sont relatifs à la voie franchie et la voie portée ; ils sont principalement :
- Le tracés en plan des voies
- Les profils en long et en travers des voies ainsi que le tirant d'air sous l'ouvrage
- La géométrie et la nature des terrassements et les contraintes d'implantations.

Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE



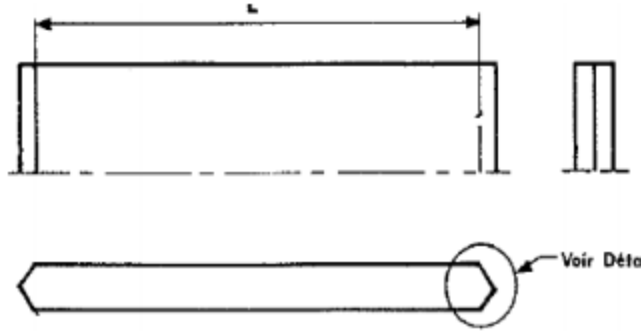
Epaisseur normalisée : $E = 0,50$ m (valeur minimale)

Coefficient de forme : $K = \frac{L}{H_v} \begin{cases} 0,4 \leq K \leq 0,8 \\ 1,2 \leq K \leq 1,5 \end{cases}$

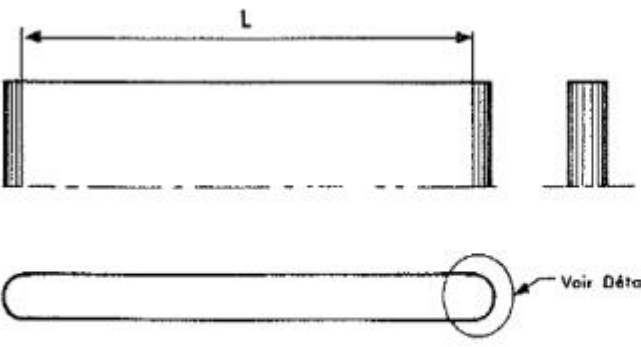
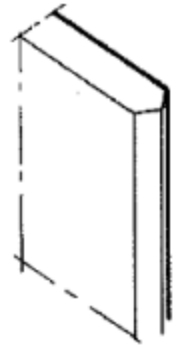
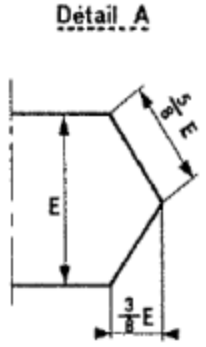
Volume du béton : $V = 2,5 L$
Surface des coffrages : $S = 10 L + 5,0$ } pour $E = 0,50$ m, $H_v = 5,00$ m

Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

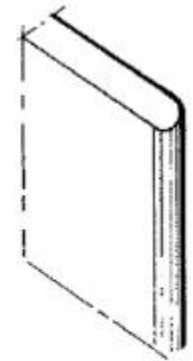
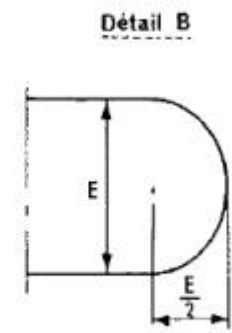
III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE



Volume du béton : $V_1 = V + 0,47$
 Surface des coffrages : $S_1 = S + 1,3$

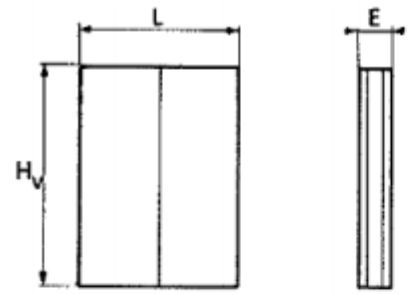


Volume du béton : $V_2 = V + 1,0$
 Surface des coffrages : $S_2 = S + 2,9$



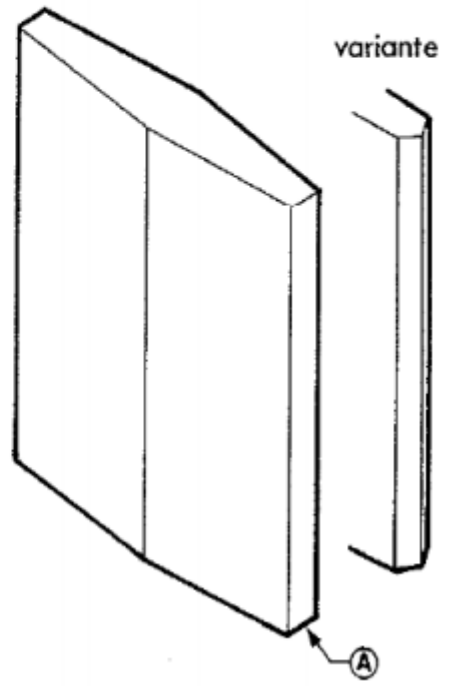
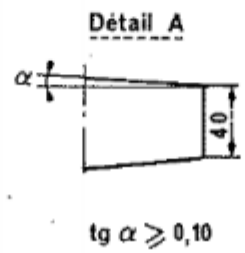
Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE



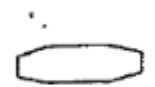
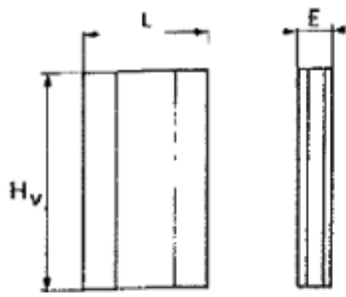
$E : \leq 0,80$
 $K : \leq 0,8$
Béton : $3,0 L$
Coffrages : $10,0 L + 4,0$ } pour $E = 0,80 m, H_v = 5,00 m$

Calcul Automatique: par simulation

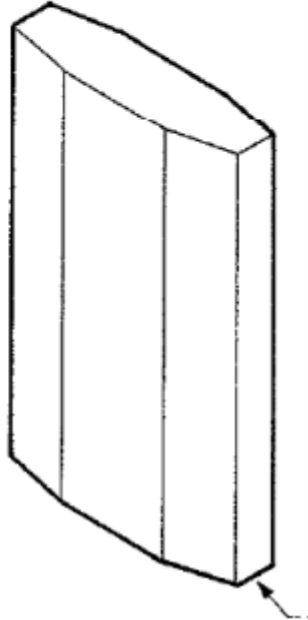
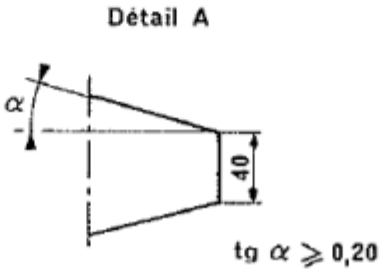
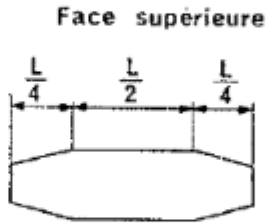


Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE



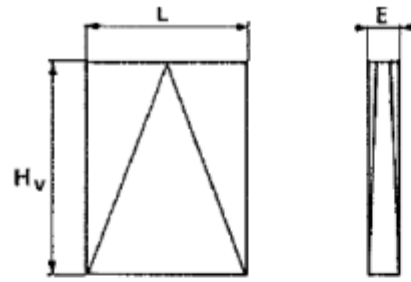
- E : $\leq 0,80$
- K : $\approx 0,6$
- Béton : $3,5 L$
- Coffrages : $10,0 L + 4,0$



Calcul Automatique : par simulation

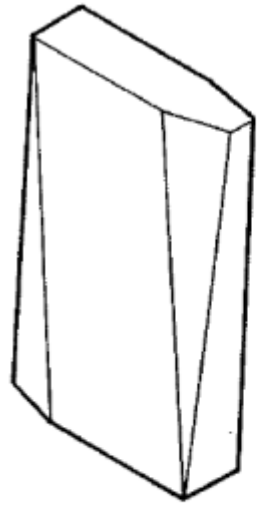
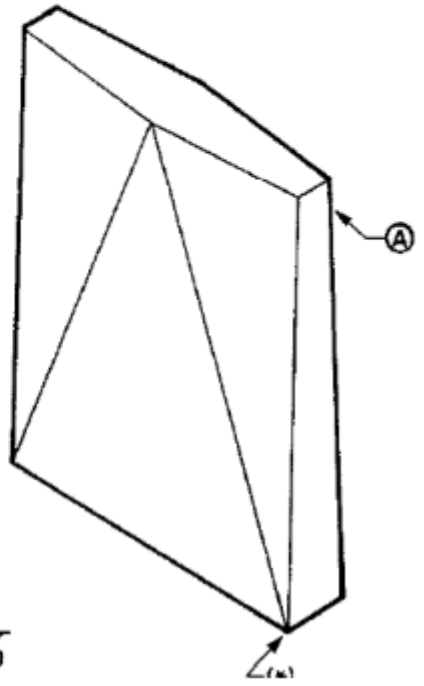
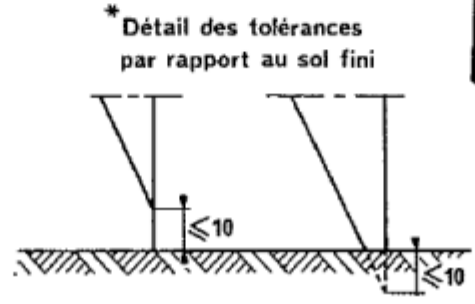
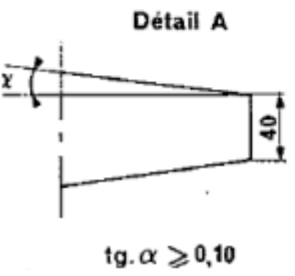
Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE



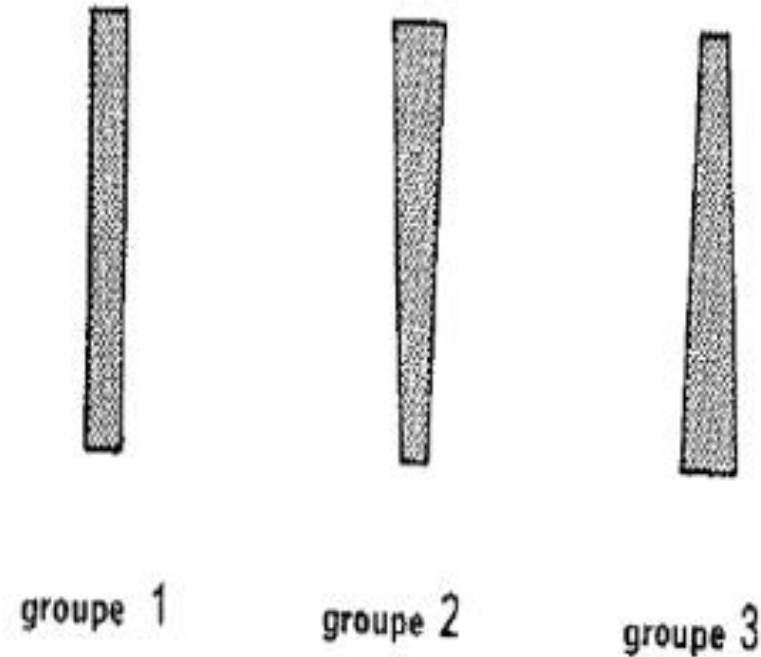
- $E : \leq 0,80$
- $K : \leq 0,8$
- Béton : 3,667 L
- Coffrages : 10,0 L + 6,0

Calcul Automatique: par simulation



Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE



1_ parements verticaux : épaisseur constante

2_ fruit négatif : épaisseur croissante de la base au sommet

3_ fruit positif : épaisseur décroissante de la base au sommet

Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

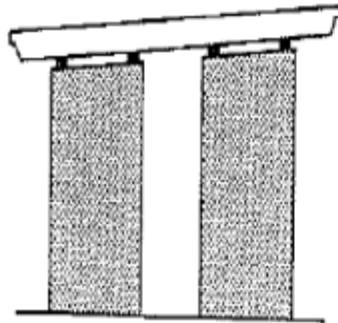
III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE VOILE

ADAPTATION AU PROFIL TRANSVERSAL DU TABLIER

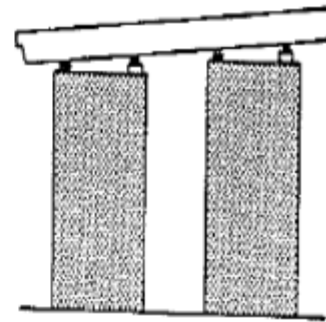
Le plus souvent, l'intrados au droit de la ligne d'appui n'est pas horizontale, mais présente une certaine pente qui peut être le fait soit d'un dévers du tablier, soit d'un biais de l'ouvrage associé à un profil en long non horizontale.

La question se pose alors de savoir comment profiler la face supérieure des voiles.

1. Faces supérieures des voiles parallèles à l'intrados



2. Faces supérieures des voiles horizontales disposition normale



Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

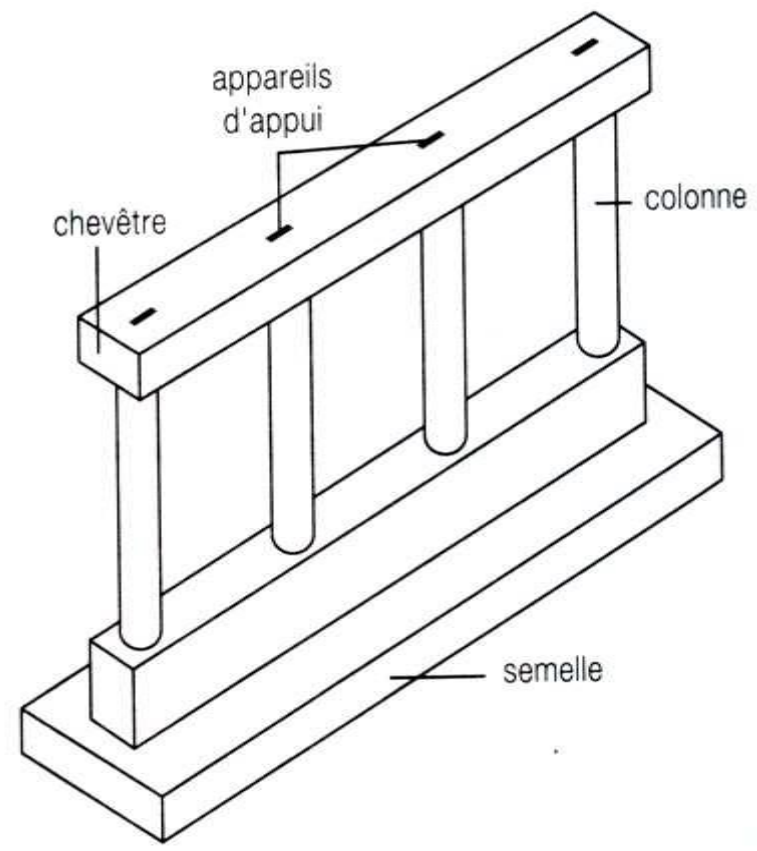
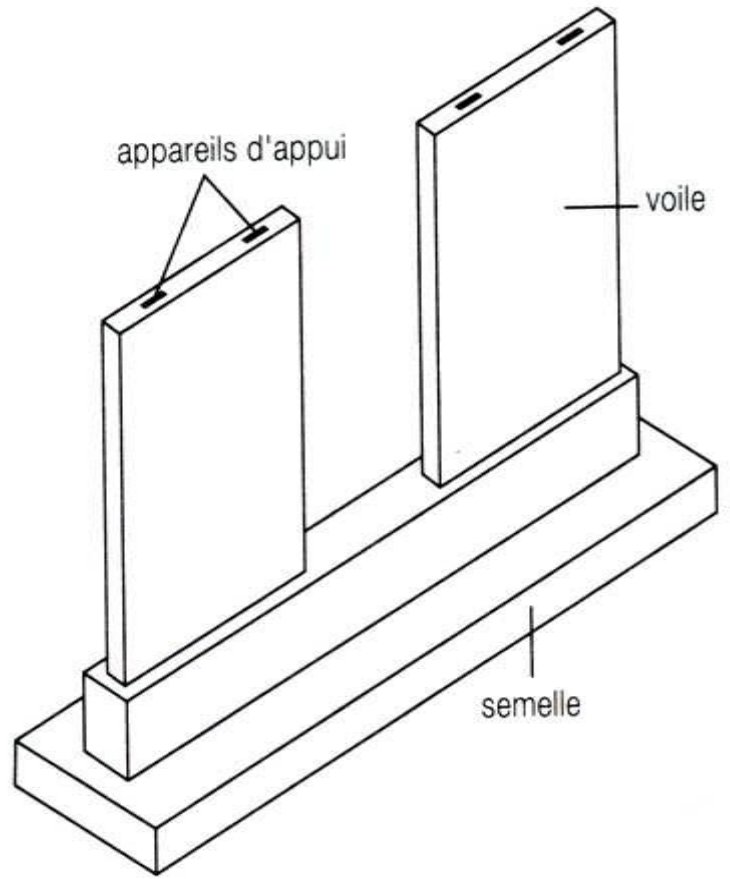
III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE COLONNE

La deuxième famille de piles est celle dont les éléments porteurs sont de type poteau. Les poteaux peuvent être libres en tête s'ils sont placés au droit des descentes de charges par l'intermédiaire des appareils d'appui, ou liés par un chevêtre dans le cas contraire.

Le principal problème de ce type de pile est un problème de robustesse vis-à-vis des chocs de véhicules. Lorsque les poteaux sont libres en tête, on les solidarise en pied par l'intermédiaire d'un voile émergeant du sol d'une hauteur de 1,50

Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

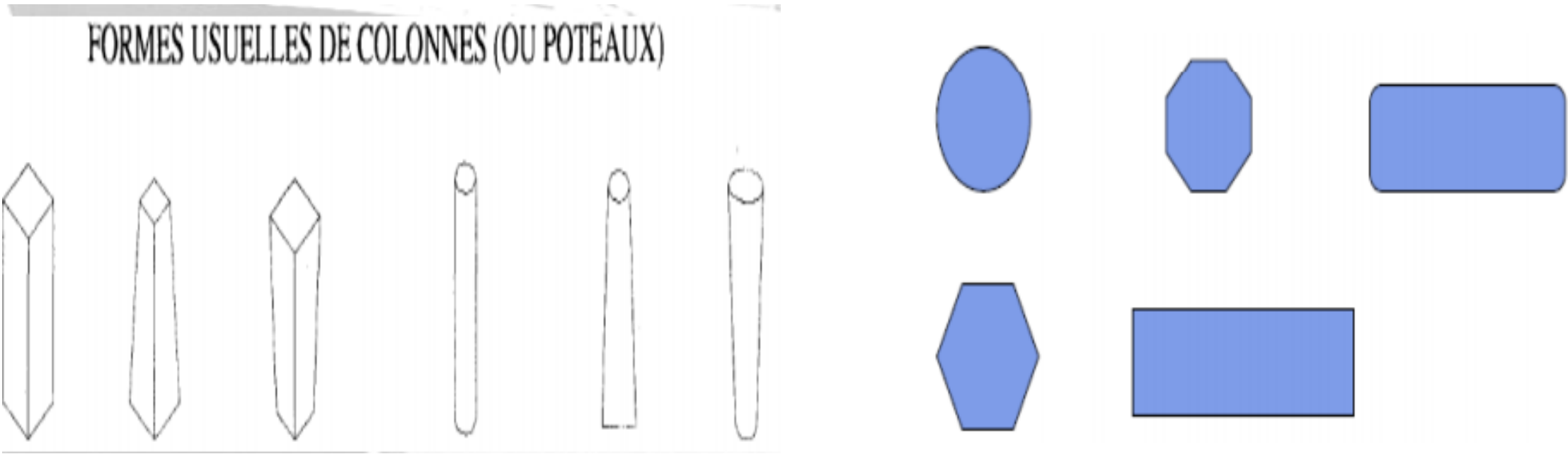
III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE COLONNE



Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE COLONNE

Pile pour les ponts sur terre: Les formes les plus courantes

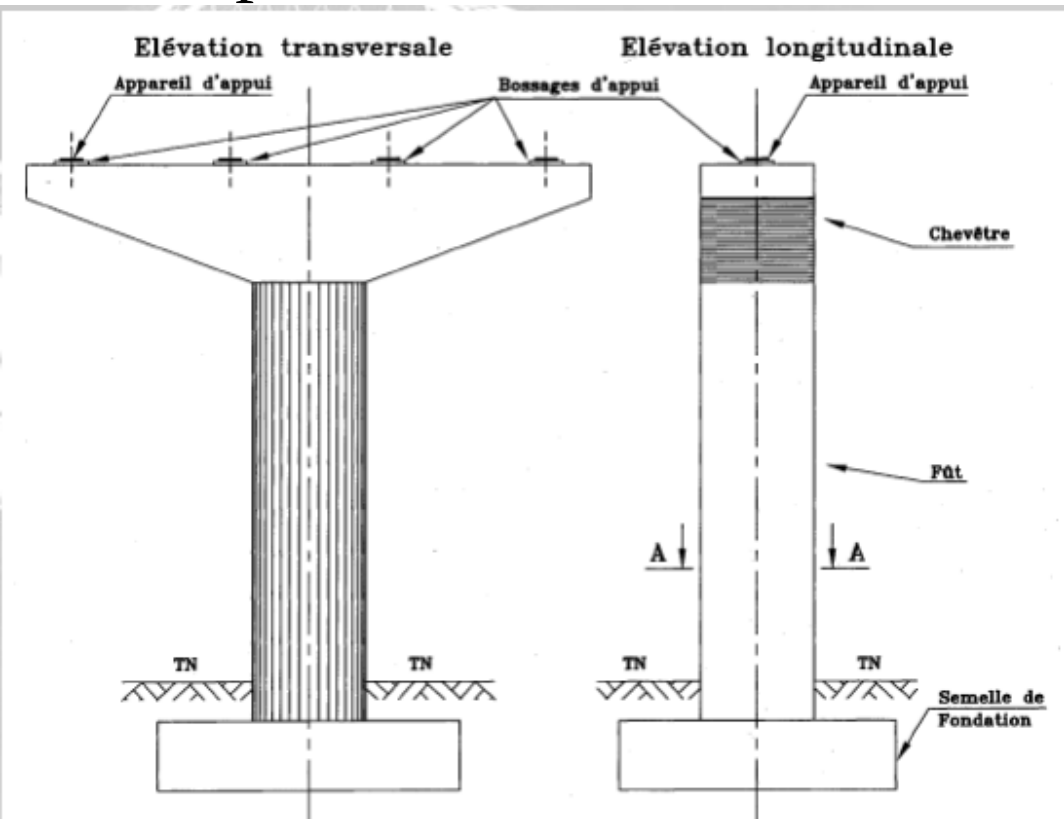
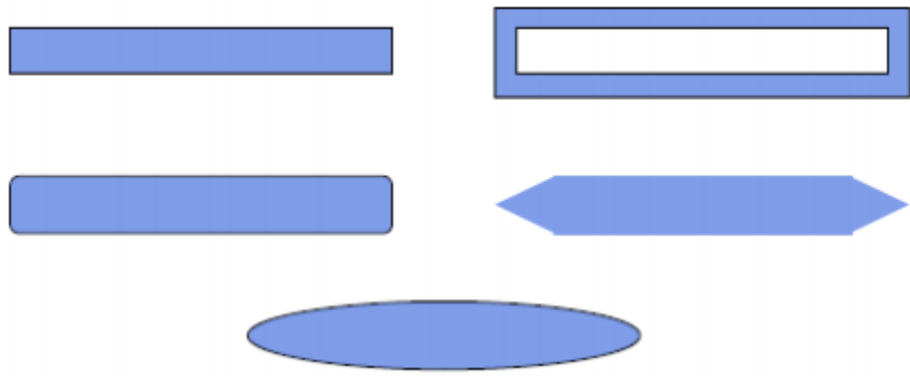


Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES

LES PILES DE TYPE COLONNE

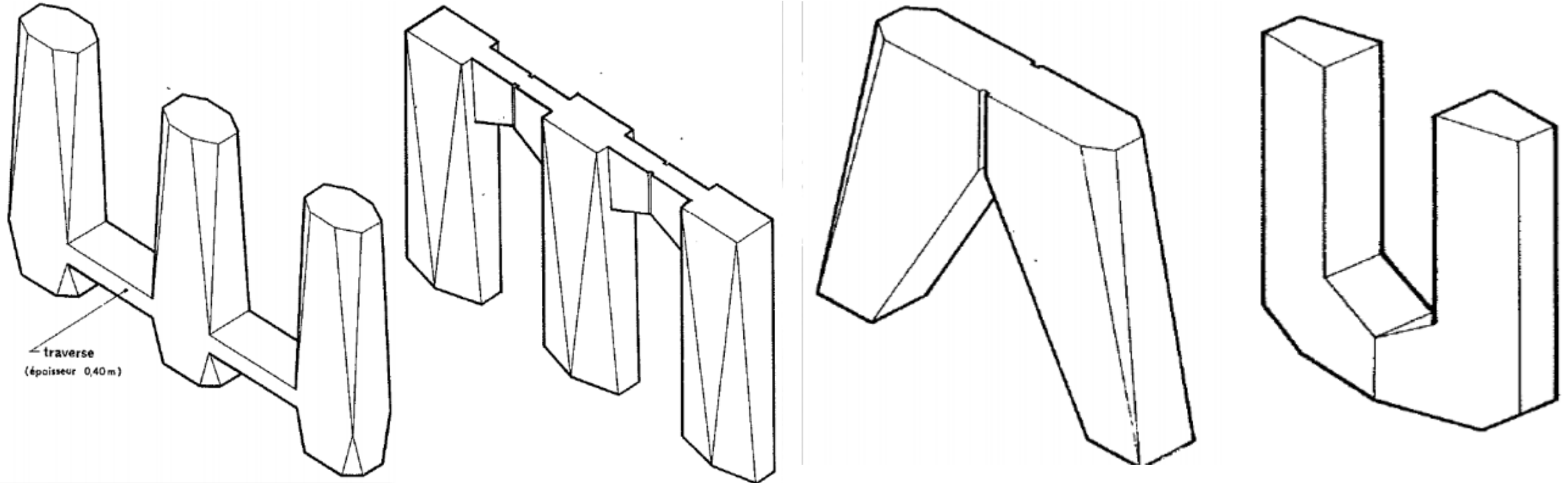
Pile pour les ponts sur les rivières: Les formes les plus courantes



Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE COLONNE

Pile pour les ponts sur les rivières: Les formes les plus courantes



Chapitre 3: Calcul des appuis Calcul des piles, Calcul des culées

III. CONCEPTION DES PILES LES PILES DE TYPE COLONNE

Pile pour les ponts sur les rivières: Les formes les plus courantes

