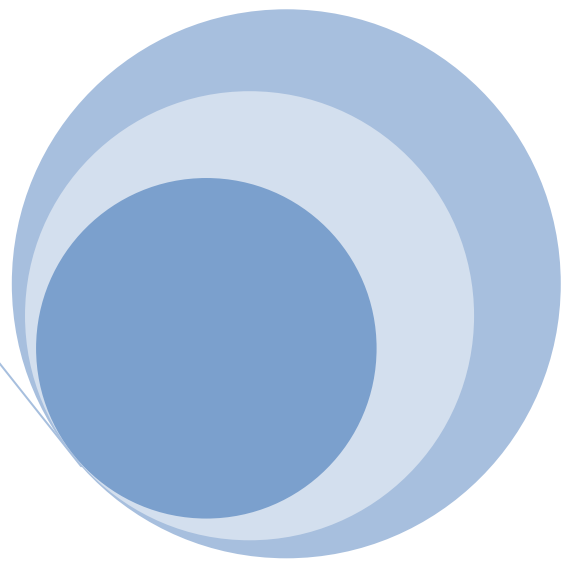




METRE DE BATIMENT ET TRAVAUX PUBLIC

MANUEL COURS

Etabli par :
MAZOUZ SAID

www.4geniecivil.com



SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : Généralité et document pour le Métré

CHAPITRE 2 : Métré pour gros œuvre

CHAPITRE 3 : Exercice

CHAPITRE 4 : Métré Travaux public

CHAPITRE 5 : Exercice

CHAPITRE 6 : Métré seconde œuvre

CHAPITRE 7 : Projet

CHAPITRE 1 : Généralité et document pour le Mètre

Le métier du mètreur

Le mètre a pour but l'évaluation du coût des ouvrages en partant de leur mesurage. Le mètre se fait avant, pendant et après la réalisation de ces ouvrages.

Le mètre constitue une comptabilité particulière de la construction à la fois des quantités et du coût des ouvrages composants cette construction.

Le mètre sert à :

- a. L'estimation préalable des travaux.
- b. La conduite de l'exécution des travaux.
- c. La facturation des travaux.

NECESSITE DE L'EVALUATION DES OUVRAGES :

a. Evaluation avant réalisation :

Avant de réaliser une construction, il est nécessaire d'en établir le coût tant pour le Client que pour l'entrepreneur. Le client n'engagera aucun travail avant de connaître l'importance du budget à préciser pour réaliser la construction.

L'entrepreneur doit procéder à une estimation avant la réalisation afin de remettre des propositions valables quand il est fait appel à ses services.

b. Evaluation pendant réalisation :

Pour la plupart des constructions, l'entrepreneur ne dispose pas d'une trésorerie suffisante pour assurer la réalisation complète de l'ouvrage. Dès lors il demande au client de verser des acomptes périodiques ou non en fonction du travail exécuté (état de situation).

c. Evaluation après réalisation :

Une fois le travail terminé. On doit procéder au plus tôt au règlement des dépenses. Alors une estimation précise est nécessaire puisque, d'une part projets initiaux ont pu subir certaines modifications d'autre part les prix initiaux des matériaux et de la main d'œuvre ont pu varier au cours de la réalisation.

L'estimation de la valeur des ouvrages exécutés présente une importance capitale aussi bien pour le client que pour l'entrepreneur.

Les actes du métré

1- ESTIMATIONS SOMMAIRES

Les estimations sommaires sont des évaluations rapides et plus ou moins approchées de travaux à réaliser. Elles sont fréquemment utilisées par les autres du projet pour évaluer le coût des constructions envisagées et permettre ainsi à leurs clients de déterminer un budget pour les travaux projetés.

Les estimations sommaires peuvent être plus ou moins précises suivant l'état d'avancement du projet. Ainsi un architecte pourra donner une première estimation sommaire d'un bâtiment en se basant sur son expérience puis une deuxième estimation plus précise lorsqu'il aura réalisé l'avant-projet de la construction envisagée.

2- DEVIS (C.P.S.)

Lorsque après étude des avants-projets et des estimations sommaires le client décide de réaliser la construction, il donne ordre à l'architecte d'établir le projet définitif.

Ce projet doit permettre la mise en concurrence de plusieurs entrepreneurs en donnant la certitude que les prix remis par ceux-ci correspondent à un même volume de travail. De plus le projet sert de guide pendant l'exécution des travaux.

Parmi les éléments que doit comprendre le projet, figurent les devis :

- **DEVIS DESCRIPTIF** décrit toutes les parties d'ouvrages qui seront demandés aux différents corps d'états concourant à la réalisation du projet. Il doit être complet pour ne laisser place à aucune interprétation et doit être très clair.

En principe rédigé par l'architecte ou l'ingénieur, ces devis descriptifs sont en fait rédigés par des métreurs collaborant étroitement avec les auteurs du projet.

- **DEVIS QUANTITATIF** donne les quantités de toutes les parties d'ouvrages. Ces quantités sont déterminées par le métreur qui à partir des plans décompose le projet en éléments simples qu'il mesure. C'est le travail le plus long et le plus spécifique du métreur : c'est l'avant-métré.

L'avant-métré est fait suivant une méthode et un code qui seront connus ultérieurement.

- **DEVIS ESTIMATIF** donne les prix unitaires des différentes parties d'ouvrages. En multipliant ces prix par les quantités estimées et en additionnant les résultats on obtient finalement l'estimation totale du coût de l'ouvrage.

3- ATTACHEMENTS

Ce sont des documents qui constatent des travaux réalisés mais qui par la suite deviendront inaccessibles ou invisibles. Ils peuvent être écrits ou figurés.

Les attachements sont nécessaires pour tous les travaux faisant l'objet d'un prix de règlement particulier. Ils sont inutiles dans le cas de marché traité au prix global ou forfaitaire.

Les attachements doivent être signés et datés par les deux parties contractantes car une fois pris ils deviennent définitifs. Il importe donc qu'ils soient complets, précis et présentés de façon claire.

Les attachements peuvent concerner les travaux de terrassements, de fondations et de tous les ouvrages exécutés sous le sol. Ils peuvent aussi concerner les travaux en élévation qui ne figurent pas sur les plans d'exécution.

4-ETATS DE SITUATIONS

Ces états de situations (ou états d'avancements) sont des métrés des travaux exécutés et des relevés d'approvisionnements effectués sur le chantier, au cours des travaux, à une date déterminée. Ils sont établis pour justifier les demandes d'acomptes présentés par l'entrepreneur.

N'ayant qu'un caractère provisoire, ils peuvent être approximatifs sans trop s'écarter de la vérité.

Les états d'avancements sont aussi nécessaires dans d'autres cas :

- Arrêt momentané du chantier
- Changement du maître de l'ouvrage
- Changement de l'entrepreneur
- Faillite de l'entreprise

dans ce cas ils sont établis avec la plus rigoureuse précision.

5- COMPTE PRORATA

Le compte prorata comprend tous les frais de chantier relevant de l'ensemble des entrepreneurs :

- Consommation d'eau et d'électricité
- Clôture provisoire de chantier
- Gardiennage

Il est géré au cours des travaux par l'entreprise qui détient de lot le plus important et son montant est réparti entre les entreprises au prorata du montant de leurs travaux respectifs.

6- REVISIONS DES PRIX

En raison de l'instabilité relatif des prix des matériaux et de la main-d'œuvre, la plupart des marchés comportent une clause de révision des prix avec la formule à appliquer.

Les travaux peuvent parfois durer plusieurs années, il est donc nécessaire de tenir compte des augmentations possibles de coûts de productions.

La révision des prix est faite à la fin des travaux. Elle est réalisée tranche par tranche en fonction des états de situations, en appliquant au montant de l'acompte correspondant les coefficients obtenus à partir des indices des coûts de productions applicables à la période considérée.

La révision de prix est habituellement faite par le métreur qui a établi le devis de l'affaire et a suivi le chantier.

7- LES MEMOIRES

Les mémoires sont établis en cours des travaux ou postérieurement à l'exécution de ceux-ci et constituent la facture détaillée de la construction réalisée.

Les quantités des différents ouvrages sont établies après mesurage c à d après relevés exécutés sur le chantier. Ces quantités sont multipliées par les prix unitaires convenus.

L'ensemble des valeurs des différents ouvrages constitue le montant du mémoire présenté par l'entrepreneur à son client.

CHAPITRE 2 : Métré pour gros œuvre**6****Rédaction, forme de présentation de l'avant métré**

Réf/N ° Ordre	Désignation Des travaux	Unités	Nombre de parties semblables	Dimension			Quantités			Observ ation
				Long	Larg	Haut	Auxili- aires	Partiel	Défini- tion	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Rédaction, forme de présentation de devis quantitative

N de référence	désignation	unité	Quantité totale

Rédaction, forme de présentation de devis Estimative

7

N de référence	désignation	unité	Quantité totale	prix unitaire	prix totale

Rédaction, forme de présentation de devis descriptive

N de référence	désignation	unité	Quantité totale	Description

AVANT-METRE : TERRASSEMENT ET FOUILLES DES OUVRAGES D'ART

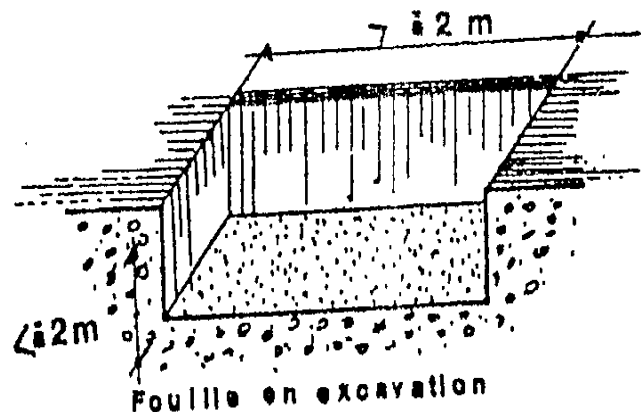
8

Le terrassement de fouilles des ouvrages d'art consiste à creuser dans le sol pour y poser de la maçonnerie telle que fondations, caves, fossés, regards, canalisations, etc.

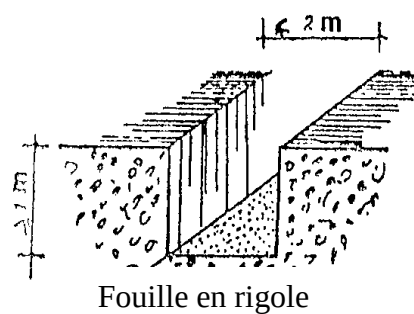
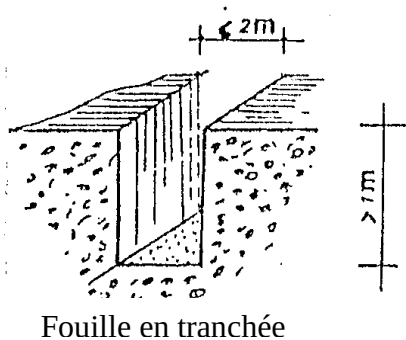
A- Mesurage :

Les déblais ou remblais de toute nature seront évalués en mètres cubes (m^3) à partir des plans.

- Fouille en excavation :



- Les fouilles en tranchées ou en rigoles :



- Fouilles en puits qu'elle qu'en soit la forme en plan, elles répondront aux deux conditions suivantes, simultanées ci-après :
 - Dimension maximum en plan inférieure à 2,00 m
 - Profondeur supérieure à 2,00 m

Toutefois les fouilles dont une dimension en plan est supérieure 2.00 m seront considérées comme fouilles en puits, lorsque leur profondeur sera supérieurs au double de la plus grande dimension en plan.

Remarque :

Au cours de l'élaboration du projet, le maître d'œuvre établit des articles définissant le mode de mesurage et la composition de chaque prix unitaire ;

Généralement pour faciliter les calculs. Chaque prix unitaire comprend la fouille proprement dite, avec fourniture d'explosif s'il y a lieu, le blindage, les jets de pelles ou (autre procédé), le transport de déblais à la décharge publique, la main d'œuvre et toute autre sujétion concernant l'exécution.

AVANT-METRE EN MAÇONNERIE

On classe sous le nom de maçonnerie tous les ouvrages dans lesquels entrent les pierres naturelles telles que les pierres de carrières, les cailloux, les pierres artificielles et composés céramiques (terre comprimée, brique, terre cuits, etc...).

2)-Maçonnerie de moellons :

Mesurage extrait (Devis général d'architecture Marocaine)

Les maçonneries de moellons pour fondation, mur en élévation ou voûte seront mesurés tout vides déduits. Toutefois les vides ayant moins de 0,05 m² de sections, les tuyaux de fumée, ou les abouts des poutres prenant appui sur les murs ne seront pas déduits du cube, le cube est déterminé d'après les dimensions données par les plans.

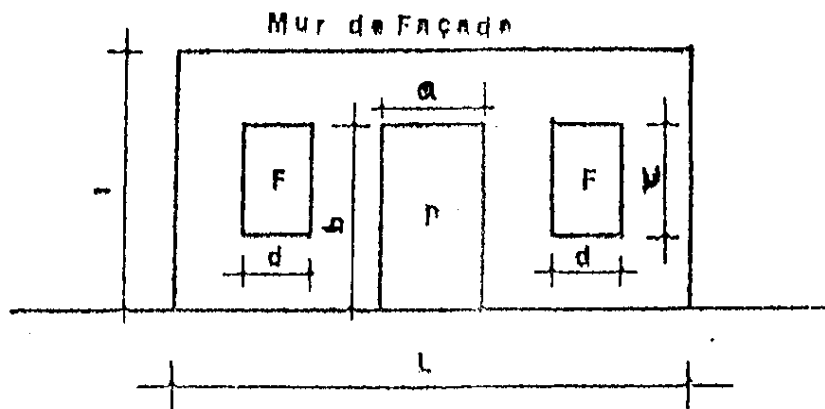
3)-Maçonnerie de briques ou agglomérés :

Le devis particuliers fixera la catégorie des briques (briques pleines, briques creuses, briques perforées) leurs dimensions, et leurs provenance selon l'usage prévu, il en est de même pour les parpaings.

a) Mesurage :

Les murettes ou les murs en maçonnerie de briques ou agglomérés sont mesurés au m². la surface sera déduite à partir des plans, déduction faite de tout vide sans plus value pour raccord aux autres maçonnerie adjacentes.

Ex : Soit à évaluer la surface d'un mur de façade en brique représentés ci-dessous.



Réf/N° Ordre	Désignation des travaux	Unités	Nombre de parties semblable	Dimension			Quantités			Observation
				Long	Larg	Haut	Auxiliaires	Partiel	définition	
X ₁	Briques qT	M ²	1	L	L			LxL		
	A déduire									
	porte	M ²		a	b	-	ab			
	Fenêtre	M ²	2		D	C	- DC		L.L-(ab+DC)	

AVANT-METRE DE BETON**12**

L'avant-métré d'un projet en béton s'effectue généralement en trois étapes :

- a) Le béton armé ou non sera mesuré au m^3 à partir des dimensions des plans de béton.
- b) Les armatures s'il a lieu étant comptées à part et au poids (kg, ou tonne).
- c) Enfin le coffrage étant comptés à part et au m^2 .

Toutefois dans certains cas on peut ramener l'ensemble à un seul prix au m^3 du béton, ce prix comprend la valeur de la quantité de béton, d'armature et de coffrage, mais on doit connaître tout de même pour établir ce prix, les proportions d'armatures en kg/m^3 de béton ainsi que la proportion du coffrage.

Remarque :

Il est plus exact de déterminer chaque élément à part c'est-à-dire béton, armature, coffrage.

a) Vérification d'avant-métré :

On vérifie surtout les quantités les plus importantes. Ce contrôle peut se faire à l'aide des ratios donnés par statistique.

Bâtiment courant (type scolaire).1-Fondation :

Quantité de béton pour semelles = $0,07m^3/m^2$

Surface du bâtiment

Quantité de béton pour poteaux et longrines = $0,055m^3/m^2$

Surface du bâtiment

2-Elévation :

Quantités de béton pour poteaux = $0,04$ à $0,05 m^3/m^2$

Surface du bâtiment

Quantités de béton pour poutres = $0,07$ à $0,09 m^3/m^2$

Surface du bâtiment

Quantités de béton dalle ou corps creux = $0,087 m^3/m^2$

Surface du bâtiment

13

Ratio global :Quantités de béton total = 0,32 à 0,35 m³/m²

Surface du bâtiment

Coffrage :

Les coffrages sont les moules, généralement provisoires à l'intérieur desquels seraient placées les armatures et sera coulé le béton. Il existe deux sortes de coffrage :

- Coffrage en bois,
- Coffrage métallique.

a) mesurage et paiement :

Les coffrages seront évalués au m² de parement de béton et affectées d'une plus ou moins value selon leur difficulté d'exécution.

Le prix de coffrages appliqué aux quantités résultent de la convention de mesurage comprend :

- toutes les fournitures et main d'œuvre nécessaire pour le montage des étais, des moules et appareils divers ;
- le décoffrage ;
- l'enlèvement des matériaux restés sans emplois.

b) vérification d'avant-métré de coffrage par le moyen des ratios :

- coffrage des poutres :

$$\frac{\text{quantité de coffrage}}{\text{quantité de béton}} = 10 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

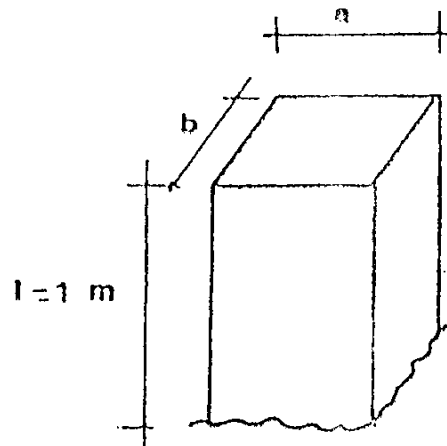
- coffrage des poteaux :

$$\frac{\text{quantité de coffrage}}{\text{quantité de béton}} = 15 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

- coffrage semelles :

$$\frac{\text{quantité de coffrage}}{\text{quantité de béton}} = 3,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

Pour les poteaux on peut déterminer avec exactitude la valeur du ratio en fonction des dimensions.



Ratio = $\frac{\text{quantité de coffrage}}{\text{Quantité de béton}}$

$$\frac{2(a+b) \times l}{a \times b \times l} = R$$

donc pour P (20x20) $R = 20 \text{ m}^2 / \text{m}^3$
 P (20x30) $R = 16,66 \text{ m}^2 / \text{m}^3$
 P (30x30) $R = 13,33 \text{ m}^2 / \text{m}^3$

Armatures :

Le poids des armatures pris en compte sera calculé en appliquant les poids linéaires fixés par les normes aux longueurs des barres indiquées aux dessins d'exécutions, sans aucune majoration pour chute, ligatures, cales, etc.

**Tableau donnant les masses linéaires
Des armatures en fonction du diamètre :**

	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Masse Kg/ml	0,222	0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	2,466	3,358	6,313	9,8

a) Fouille ou fiche de confirmation d'acier :

15

spécifications							Métré par diamètre				
Désignation des éléments des ouvrages	Repère	Croquis	Ø diamètre	Ld (m)	Nombre d'armatures par élément	Nombre d'éléments semblable	6	8	12	14	20
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)			(8)		

b) développement des barres :

L'erreur la plus fréquente dans l'avant-métré consiste en une détermination inexacte de la longueur développée des armatures et leur conformation sur chantier la longueur développée Ld c'est-à-dire la longueur droite que doit avoir la barre avant son façonnage sur chantier.

Fig. 1

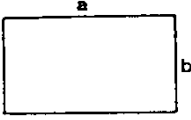
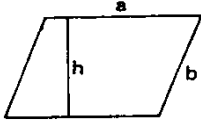
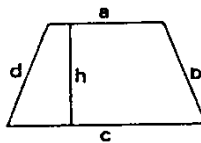
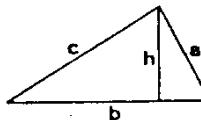
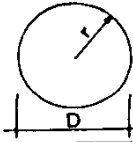
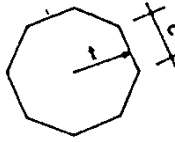
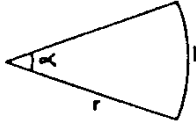
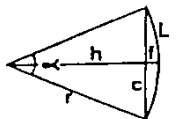
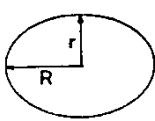


Considérons la figure N°1 d'une barre munie d'un crochet à chacune de ses extrémités, on connaît généralement la longueur d'encombrement l mesurée entre nus extérieurs des crochets, en effet si la barre est prolongée jusqu'aux appuis cette longueur est égale à la longueur de la partie diminuée de l'enrobage à chaque extrémités.

LES SURFACES ET LES VOLUMES

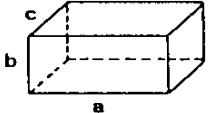
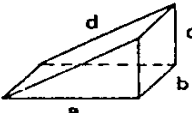
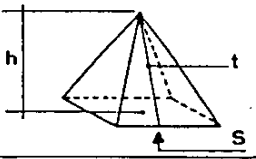
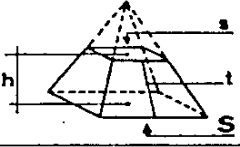
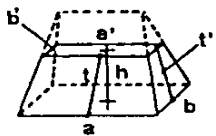
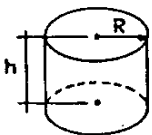
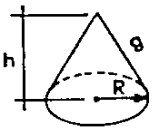
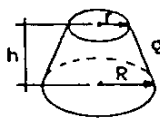
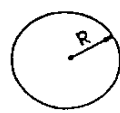
.2. FORMULES DES SURFACES

SURFACES

DENOMINATION	FIGURE	PERIMETRE	SURFACE
RECTANGLE		$2(a + b)$	$a b$
PARALLELOGRAMME		$2(a + b)$	$a h$
TRAPEZE		$a + b + c + d$	$\frac{(a + c) h}{2}$
TRIANGLE		$a + b + c$	$\frac{b h}{2}$
CERCLE		$2 \pi r = \pi D$	$\pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}$
POLYGONE REGULIER A n COTES		$n c$	$\frac{n c t}{2}$
SECTEUR CIRCULAIRE		$L = 2 \pi r \frac{\alpha^\circ}{360^\circ}$	$\pi r^2 \frac{\alpha^\circ}{360^\circ}$
SEGMENT		$L + c$	$\pi r^2 \frac{\alpha^\circ}{360^\circ} - \frac{c h}{2}$
ELLIPSE		$\pi (R + r)$	$\pi R r$

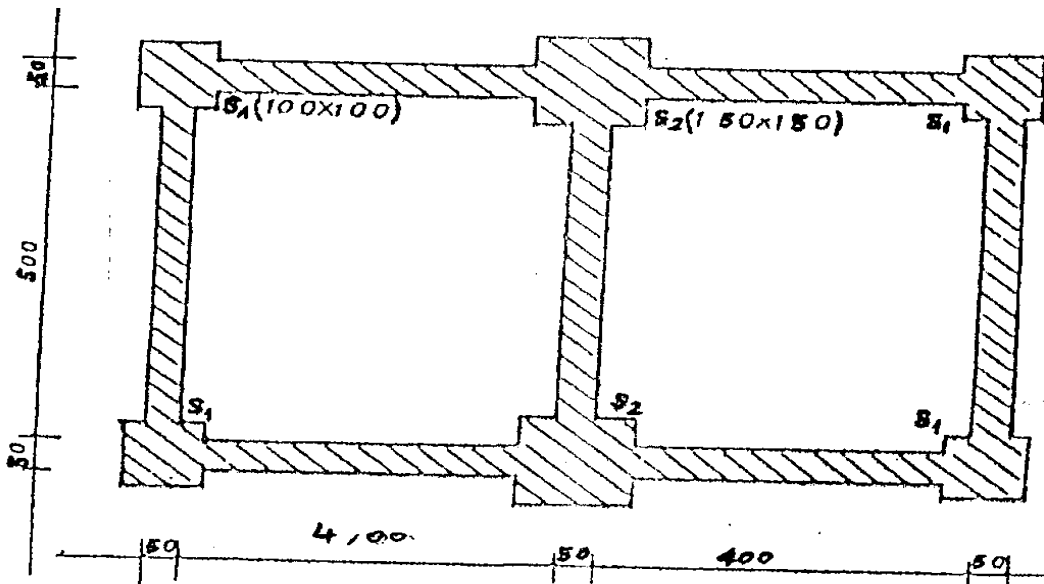
FORMULES DES VOLUMES

VOLUMES

DENOMINATION	FIGURE	SURFACE	VOLUME
PARALLELIPEDE RECTANGLE		$2(ab + bc + ca)$	$a b c$
PRISME DROIT TRIANGULAIRE		$b(a + c + d) + ac$	$\frac{a b c}{2}$
PYRAMIDE		$\frac{t(per S)}{2} + S$	$\frac{h}{3} \times S$
TRONC DE PYRAMIDE		$\frac{t(per S + per s)}{2} + S + s$	$\frac{h}{3} (S + s + \sqrt{S \cdot s})$
TAS DE SABLE		$t(a + a') + t'(b + b') + ab + a'b'$	$\frac{h}{6} [b(2a + a') + b'(2a' + a)]$
CYLINDRE		$2\pi R h + 2\pi R^2$	$\pi R^2 h$
CÔNE		$\pi R g + \pi R^2$	$\frac{h}{3} \pi R^2$
TRONC DE CÔNE		$\pi(R + r)g + \pi(R^2 + r^2)$	$\frac{h}{3} \pi (R^2 + r^2 + R r)$
SPHERE		$4\pi R^2$	$\frac{4}{3} \pi R^3$

Chapitre 3 : Exercice

TP N°1



Données : Terrassement en plein masse.

Article N° 1 : sur l'ensemble de la parcelle s'effectue le décapage de la terre végétale sur 20 cm d'épaisseur après un nettoyage préliminaire du terrain (payé au m²).

Fouilles en rigoles ou en puits dans tout terrain sauf le rocher.

Article N°2 : les fouilles seront descendues aux côtés reconnues par le maître d'œuvre et exécutées aux largeurs prévus sur les plans (payé au m³).

On prend du terrain naturel au fond de la fouille, une hauteur H= 70 cm.

5.00

5.00

5.00

5.00

3.88

4.88

4.28

4.48

4.35

15m x 15m cou vert

4.98

4.38

4.28

4.08

4.08

4.28

4.35

5.00

5.00

5.00

5.00

5.00

TP N°3

20

EXERCICE .1 – MUR DE CLOTURE

1.DEScriptif

On demande d'établir l'avant-métré d'un mur de clôture de 15 m de long et de 1 m de hauteur réaliser en briques pleines de 0,06 x 0,095 x 0,20. son épaisseur est d'une brique et il est revêtu sur ses deux faces principales d'un enduit au mortier bâtard de 1,5 cm d'épaisseur (voir figures p. 30/5.3.).

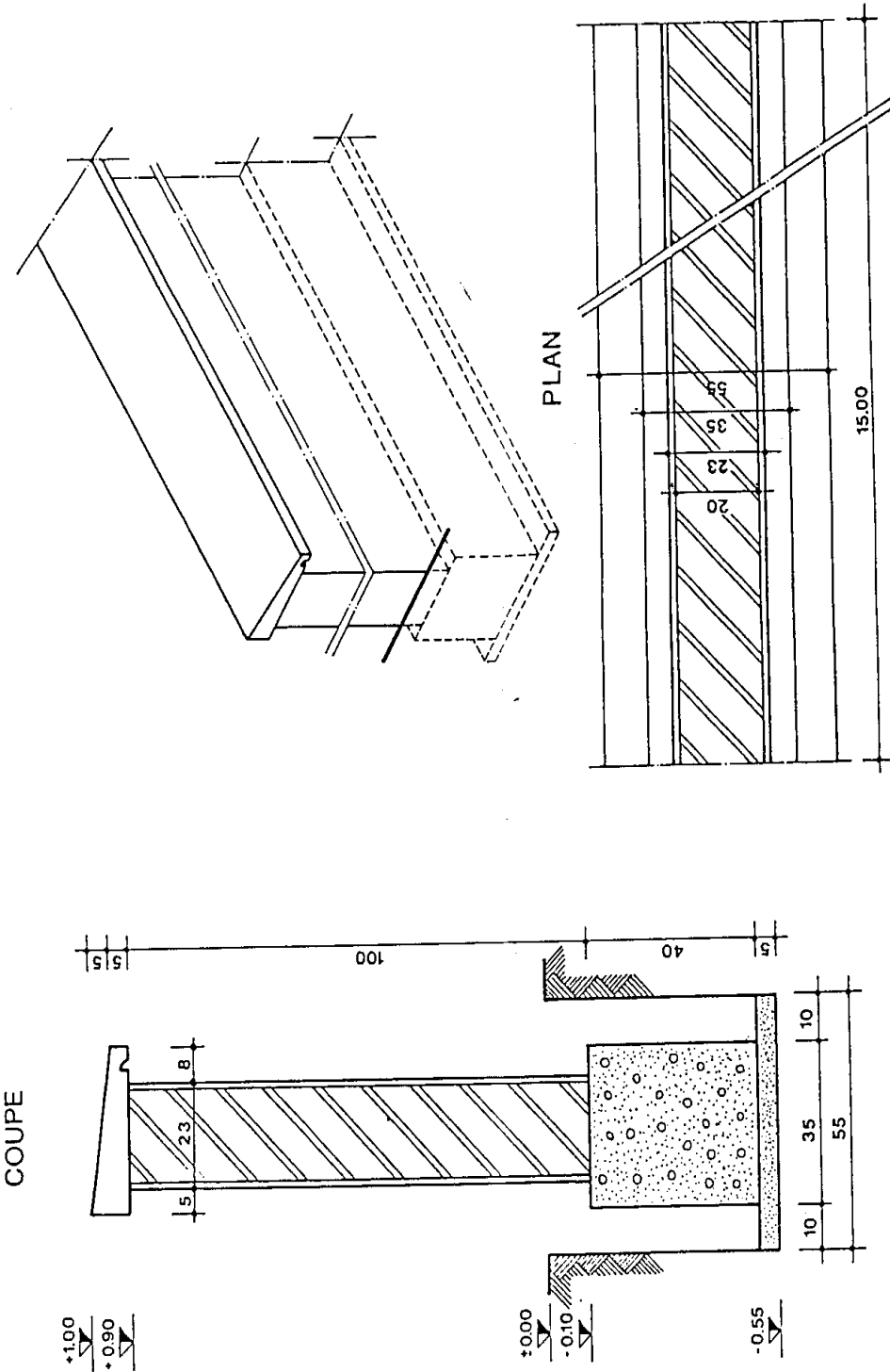
Ce mur est protégé par un couronnement prémoulé en béton à une pente de 0,36 de largeur et dont la hauteur est respectivement de 0,10 d'un côté et 0,05 de l'autre.

Le mur repose sur une fondation en béton dosé à 800 de gravier, 400 de sable et 250 kg de CPA. Cette fondation a 0,35 de largeur et 0,40 de hauteur.

Elle repose sur une semelle de propreté en béton maigre de 0,55 de largeur.

Le fond de fouille est à - 0,55.

MUR DE CLOTURE



T.MP 5.1

METRE

On demande d'établir l'avant-métré des postes suivants.

1) Terrassements :

- 1.1. Fouilles en rigole (m^3)
- 1.2. Remblaiement autour des fondations jusqu'au niveau 0,00 (m^3)
- 1.3. Terres à évacuer (m^3)

2) Fondations

- 2.1. Béton de propreté (m^3)
- 2.2. Béton de fondation (m^3)

3) Mur de briques (m^3)

4) Enduit (m^2)

5) Couronnement en béton (m^3)

TP N°4

23

EXERCICE – SEMELLE EN B.A

INTRODUCTION

Cet exercice a surtout pour but de faire calculer aux stagiaires le volume d'un tronc de pyramide. Ce genre de volume se retrouve en effet fréquemment dans les semelles en béton armé et les stagiaires doivent être capables d'utiliser correctement la formule qui en donne le volume.

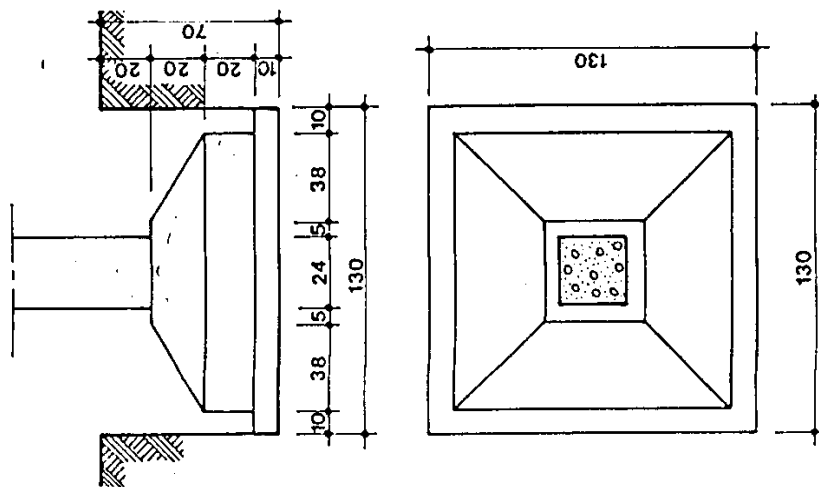
L'expérience a montré qu'il était utile d'en faire calculer la surface car cela oblige les stagiaires à rechercher les différentes surfaces limitant le volume et donc à mieux se le représenter dans l'espace.

METRE

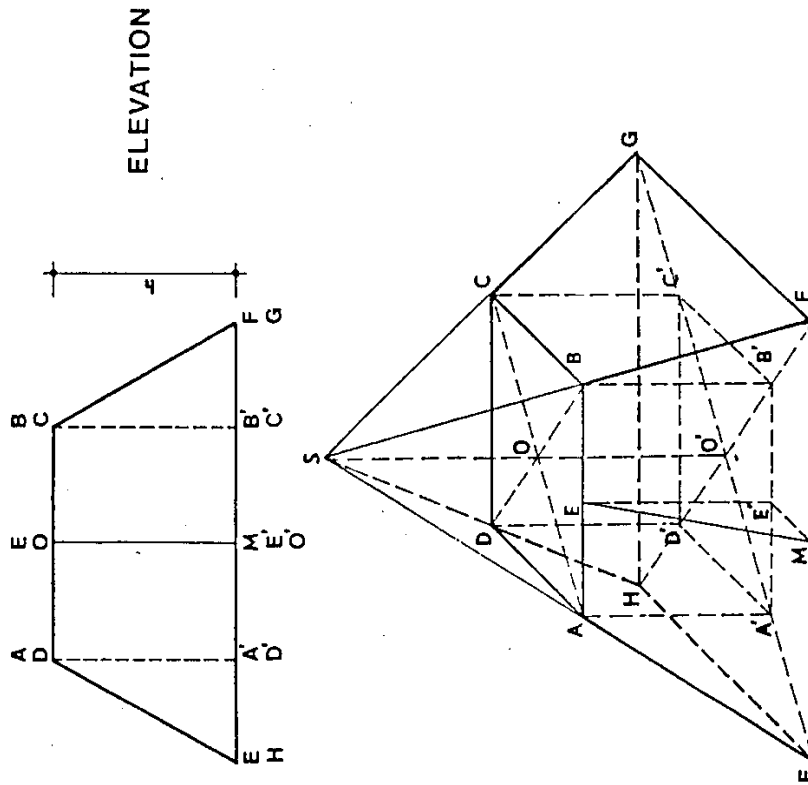
1. Terrassement (m^3)
2. Béton de propreté (m^3)
3. Semelle en béton armé (m^3)

TPM 5.2

SEMELLE EN B.A.



TRONC DE PYRAMIDE



ELEVATION

$$ME = \sqrt{(ME')^2 + (EE')^2}$$

$$\text{Surface latérale} = \frac{1(\text{per}S + \text{per}s)}{2}$$

S : surface EFGH

ou

s : surface ABCD

$$V = \frac{h}{3}(S + s + \sqrt{S \cdot s})$$

l = EM

TP N°5**25****TERRASSEMENT D'UN PAVILLON****DESCRIPTIF**

D'après le plan et la coupe donnés ci-après, on demande d'établir l'avant-métré du terrassement et des fondations.

Sur toute la surface de la fondation : décapage de 15 cm des terres végétales. Ces terres seront ultérieurement étendues autour du pavillon.

Fouilles en rigoles : fond de fouille à -1.52 par rapport au niveau 0.00 de la dalle de forme. Terrain naturel : 0,07.

Fouilles en pleine masse à l'intérieur de la construction pour arriver au niveau -0.30.

METRE

On demande d'établir l'avant-métré des postes suivants :

1. Terrassements

- 1.1. Décapage (m²).
- 1.2. Fouilles en rigole (m³).
- 1.3. Fouilles en pleine masse (m³).
- 1.4. Remblaiement (m³).

Extérieur

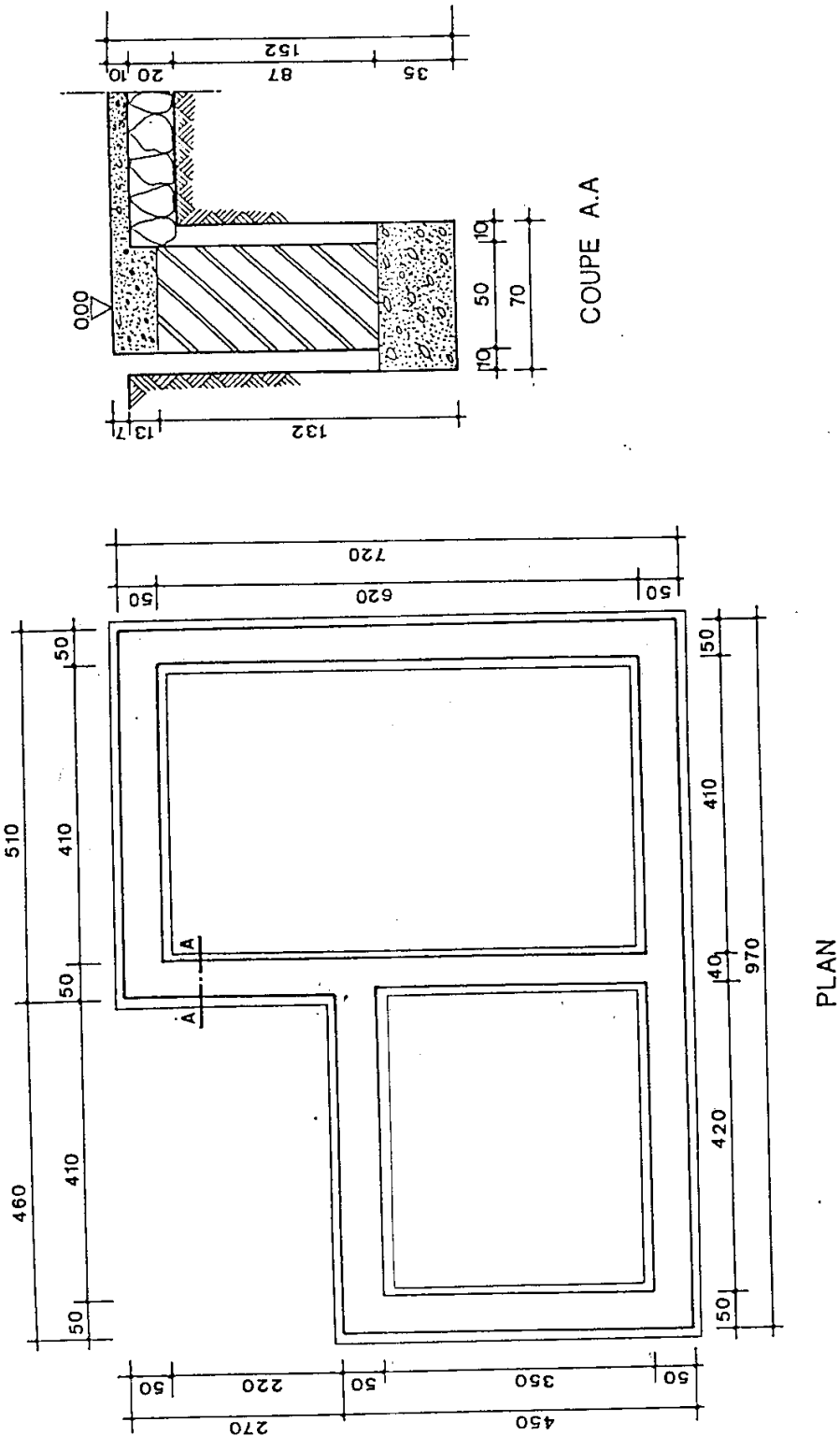
Intérieur

- 1.5. 1.5. Terres à évacuer (m³).

2. Fondations

- 2.1. Semelle en béton (m³)
- 2.2. Mur en maçonnerie (m³)
- 2.3. Chaînage en B.A (m³)
- 2.4. Hérissonnage (m³)
- 2.5. Dalle de forme en B. A. (m³)

TPM 5.3 TERRASSEMENT D'UN PAVILLON



TP N°6**27****MUR PERIPHERIQUE BRISE****INTRODUCTION**

D'après le plan et la coupe donnés ci-après, on demande d'établir l'avant-métré du terrassement et des fondations.

L'intérêt de cet exercice réside dans la recherche de la meilleure méthode pour calculer rapidement les volumes demandés. Dans ce cas-ci la méthode qui est de loin le plus rapide consiste à calculer la longueur totale de l'axe du mur, puis à multiplier cette longueur par les différentes largeurs et hauteurs.

METRE

On demande d'établir l'avant-métré des postes suivants.

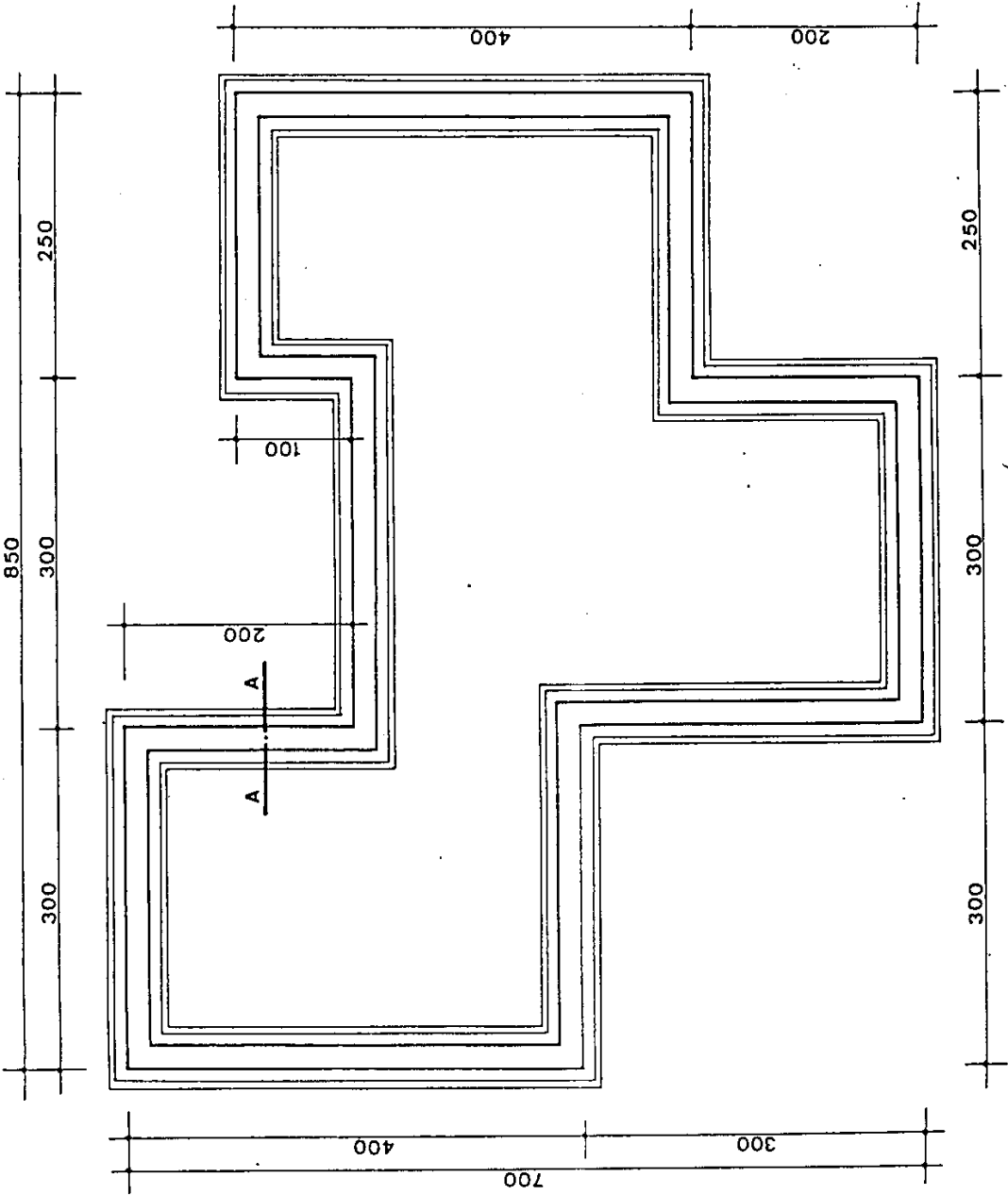
1. Terrassement

- 1.1. Décapage de 15 cm (m^2) (terres à conserver)
- 1.2. Fouilles en rigoles (m^3)
- 1.3. Remblaiement autour de la construction
- 1.4. Terres à évacuer

2. Fondations

- 2.1. Béton de propreté (m^3)
- 2.2. Semelle en béton (m^3)
- 2.3. Mur de fondation (m^3)
- 2.4. Chaînage en béton armé (m^3)
- 2.5. Dalle de forme (m^2)

MUR PERIPHERIQUE BRISE



TP N°7

1-MURS EN ELEVATION

1 METRE

Etablir l'avant-métré des postes suivants :

1. Murs en maçonnerie (m^3)
2. Linteaux en B.A (m^3)
3. Dalle de recouvrement en B.A (épaisseur 15 cm) (m^3)
4. Coffrage pour B.A (m^2)

2- MUR DE CLOTURE AVEC PILASTRES

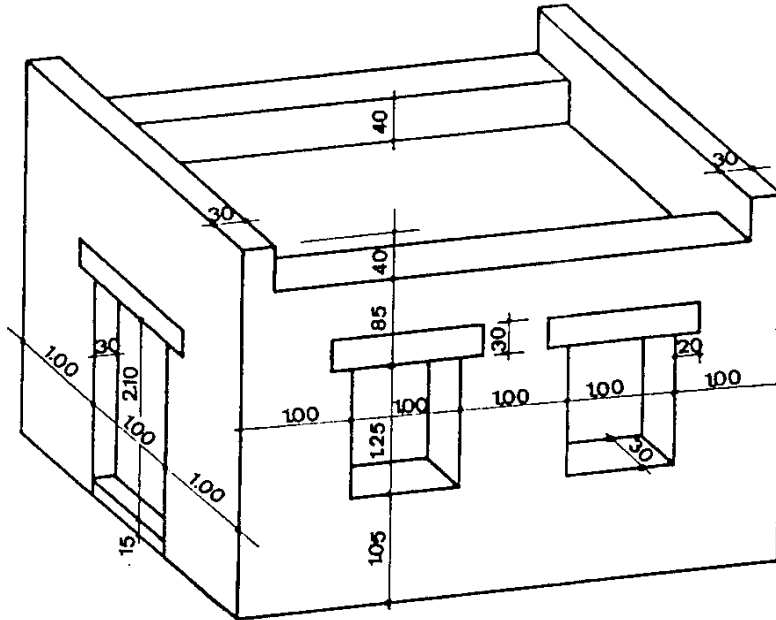
1 METRE

Etablir l'avant-métré des postes suivants :

1. Dalle en B.A de 15 cm (m^3)
2. Pilastres en briques (m^3)
3. Murets en briques (m^3)
4. Barres transversales en B. A (encastrement : 15 cm)
5. Chaperons en B. A (m^3)
6. Surface des éléments en briques.

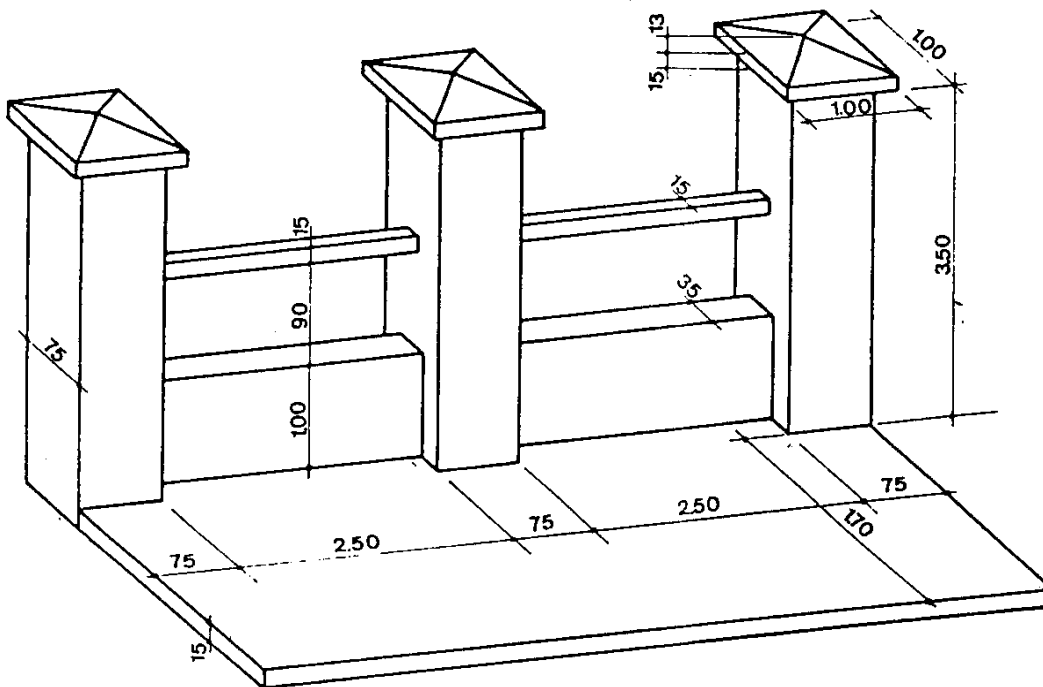
TPM 5.10

MURS EN ELEVATION



TPM 5.11

MUR DE CLOTURE AVEC PILASTRES



TP N°8

31

1- PETIT ESCALIER

11.1 METRE

Etablir l'avant-métré des éléments suivants en considérant que l'escalier de béton est accolé à un muret réalisé en maçonnerie.

1. Béton cyclopéen pour escalier (m^3)
2. Mur en maçonnerie (m^3)
3. Peinture sur mur (m^2)

ESCALIER AVEC FAÇADE

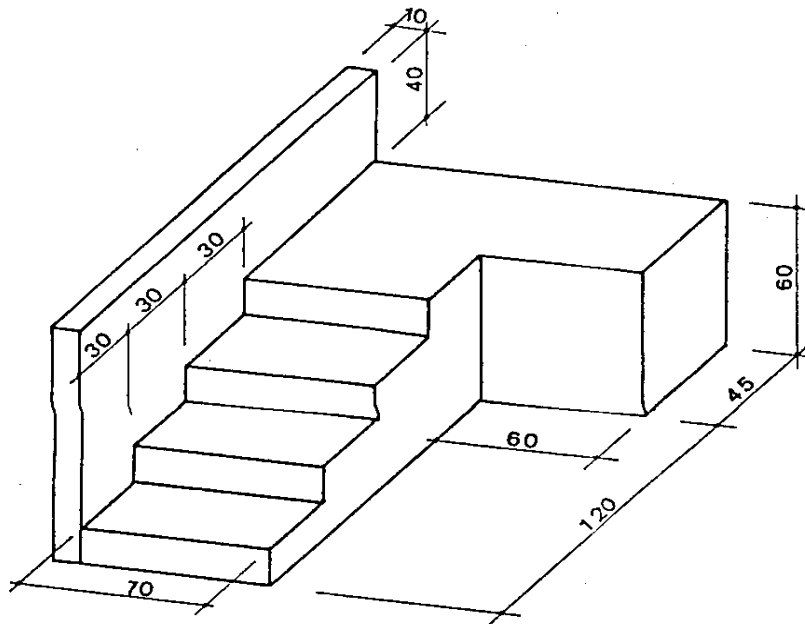
12.1 METRE

Etablir le métré des éléments suivants en considérant que l'escalier est en béton et que les murs sont en maçonnerie.

1. Béton pour escalier (m^3)
2. Mur de façade (m^2)
3. Mur d'échiffre (m^2)
4. Enduit sur toutes les parties visibles du mur sauf sur les tableaux, le seuil et les appuis des portes et fenêtres.

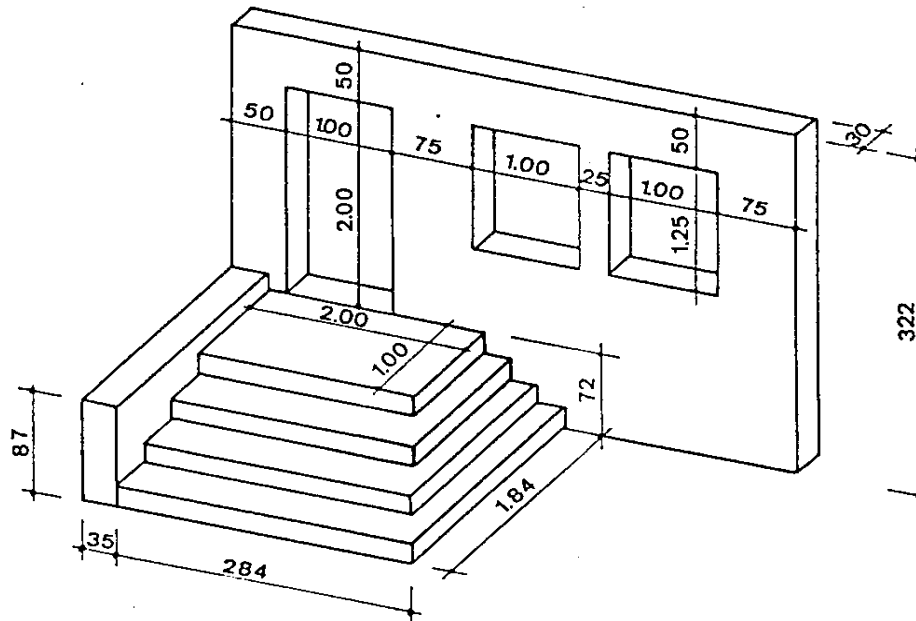
TPM 5.12

PETIT ESCALIER



TPM 5.13

ESCALIER AVEC FAÇADE



Chapitre 4 : Métré pour travaux public

Terrassement

I.-EN TRAVAUX PUBLICS

1.1- LE MATERIEL



PELLE
HYDRAULIQUE.
Terrassement
Chargement



CHARGEUR
Terrassement
Chargement



DUMPER
Chargement
Transport
Déchargement



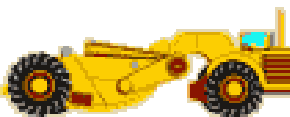
BOUTEUR
RIPPER
Défonçage du sol
Poussage des terres
Nivellement
Poussage de scrapers



COMPACTEUR
Compactage



NIVELLEUSE
Nivellement
Réglage des pentes



SCRAPER
Décapage
Transport
Épandage

Ce type de matériel est utilisé pour de grands travaux :

AUTOROUTES. OUVRAGES D'ART. PLATES FORMES

ou l'aspect économique très important. On doit calculer :

DES VOLUMES DES CYCLES DES RENDEMENTS



1.2- LES CALCULS

	Outils	Prévisions
Les volumes	Plan de terrassements : PROFILS	Terrassement, remblai TRANSPORT
Les rendements	Documents fabricant Étude du sol	Matériels
Les cycles	Modes opératoires Doc. fabricants	Organisation DUREE

II.-EN BÂTIMENT

2.1- LE MATERIEL

En plus du matériel utilisé pour les grands chantiers, on trouve pour les maisons individuelles :



TRACTOPELLE
Terrassement
Chargement



MINI MATERIELS
Chargeur,
Pelle,
Compacteur



LE TERRASSIER
Terrassement manuel
Chargement manuel
Finitions

2.2- LES TRAVAUX

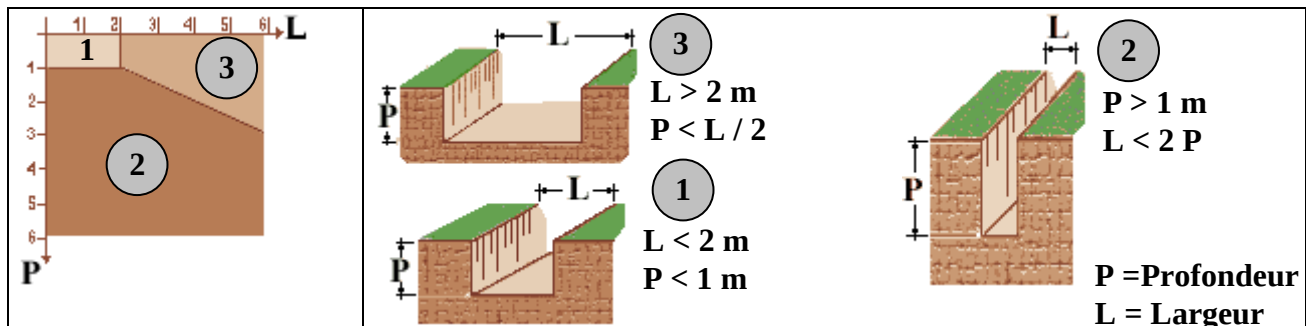
Le Décapage

Terrassement dit « **EN DECOUVERTE** » : Il consiste à enlève la terre végétale **SUR ≈ 20 CM**.

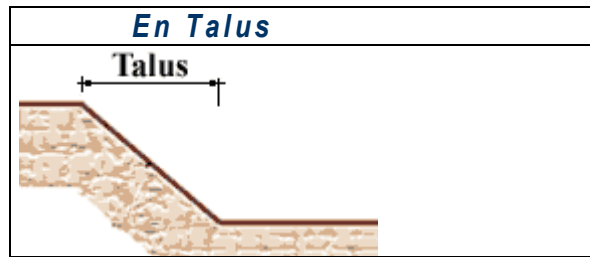
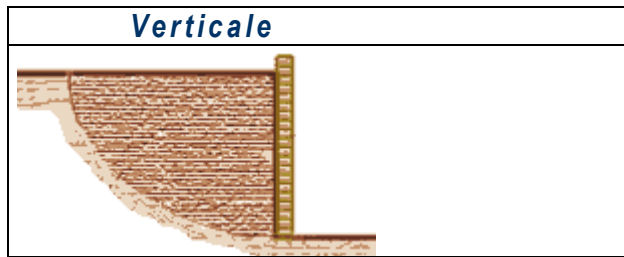
Les Fouilles

Elles se découpent en **3** familles :

Les fouilles en : **RIGOLLES 1**, **TRANCHEE / PUIS 2**, **EXCAVATION 3**.



Mode d'ouverture



Avantages

Déblai minimum
Pas de stockage

Talus auto stable

Inconvénients

Mise en oeuvre
Stabilité du blindage

Grande emprise au sol, grand volume
(impossible en ville)

III.-Les SOLS

3.1-CLASSIFICATION

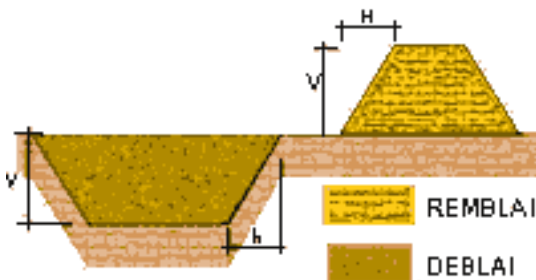
Mise à part la classification géologique des sols, il existe une classification liée à la facilité d'extraction :

Terrain	Constitution	Granulo.	Classe	Rendement
ordinaire	Sable, gravier, terre végétale	0/200	A	100%
Semi compact	Argileux, caillouteux	200/500	B	80%
Compact	Argile, marne	200/500	C	60%
Roche	Grès tendre	>500	D	< 60%
Roche dure à très dure	Nécessitant une étude spécifique			

3.2-FOISONNEMENT

Terrain	Foisonnement
Argile, limon, sable argileux	1.25
Grave et sable graveleux	1.10
Sols rocheux altérés	1.30
Sol meuble	1.35

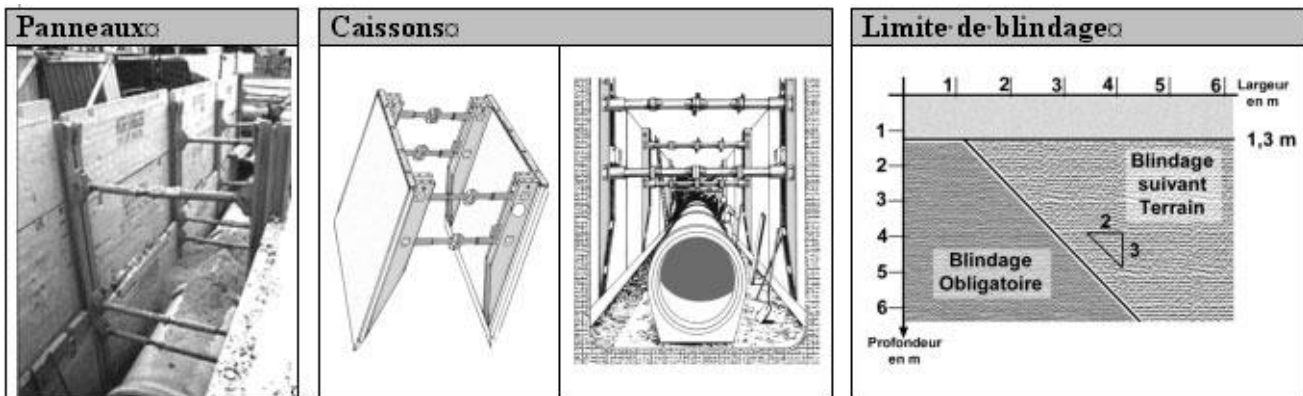
3.3-TALUS ET PENTES



Terrain sec	Talus Fouille		Talus Remblai	
	Angle °	h/v	Angle °	H/V
Rocher	80°	1/5	45°	1/1
Terre, argile, pierre	45°	1/1	35°	3/2
Gravier, sable, limon	35°	3/2	35°	3/2
Sable fin, limon argileux	30°	2/1	30°	2/1

3.4. BLINDAGE

Pour ne pas créer de talus, on utilise des techniques permettant de tenir les terres lors du terrassement :



Le blindage par panneaux bois ou métalliques s'inspire de la technique de BOISAGE DES FOUILLES (de moins en moins utilisée).

Mode Opératoire

1. DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

Méthode : On enlève cette terre sur une vingtaines de cm, on la stocke pour la remettre en place
Matériels : Engins de terrassement (voir début du cours)

2. IMPLANTATION DE LA CONSTRUCTION

Méthode : (Voir cours « Implantation »)
Matériels : (Voir cours « Implantation »)

3. TERRASSEMENT

Méthode : D'abord en excavation : Plate forme, talus
 Puis en rigole : Fouilles des fondations
 Ou en tranchées : Fouilles de raccordement aux réseaux
 (dans tous ces cas, on respecte les consignes de sécurité)
Matériels : Pelle hydraulique, Tracto-pelle, mini pelle, pelle manuelle pour finition
 Plans de masse, plan de fondations, plan des réseaux

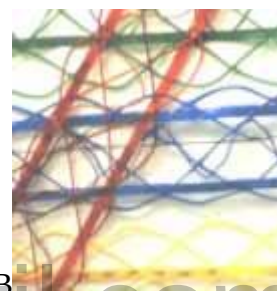
4. REMBLAIS et COMPACTAGE

Méthode : Il sont réalisés par couches :
 a - Contre et entre les murs enterrés : murs de fondation, murs de soubassement
 b - Autour puis sur les canalisations, après pose d'un grillage avertisseur
 Pour chaque couche, on doit compacter le remblai
Matériels : Pelle hydraulique, Tracto-pelle, mini pelle, pelle manuelle pour finition
 Grilles avertisseurs, compacteur (plaque vibrante, rouleau ...)

Sécurité

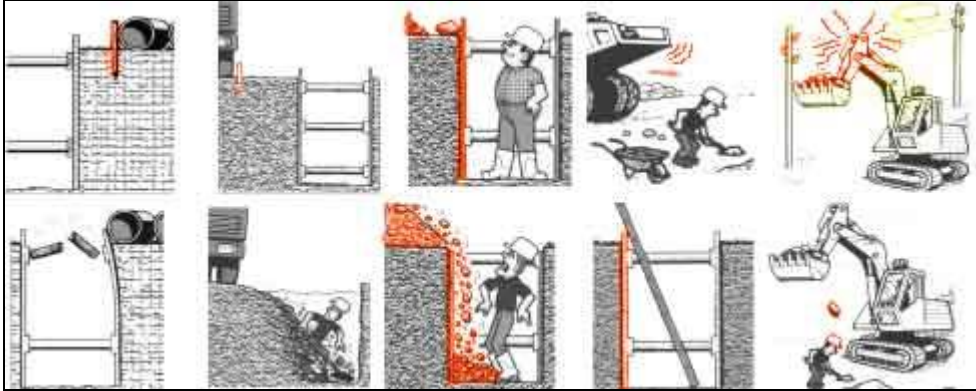
Pose de grillage avertisseur en fonction des réseaux :

Eau POTABLE	BLEU	Téléphonie	VERT
Électricité	ROUGE	Assainissement	MARRON



Gaz	JAUNE	Câble	BLANC
-----	-------	-------	-------

Consignes de Sécurité



Calcul des quantités de terrassement :

1) Le sol étant un plan horizontal :

Les volumes des terres à évaluer sont des parallélépipèdes avec des sections (selon les cas) triangulaires, rectangulaires ou trapézoïdales.

Ex : on se propose d'établir l'avant – mètre de terrassement du projet de construction d'un boc sanitaire dont le plan des fouilles ci – dessous.

➤ VOIRE TP N°1

2)Le sol présente une surface quelconque :

Lorsque la surface du terrain est une surface quelconque, on effectue un levé planimétrique à une échelle convenable (1/200 à 1/2000) selon l'importance du travail et la précision demandée. L'altimètre est obtenue par un quadrillage si le terrain est sensiblement régulier (carreaux de 5 à 40,00 m de côté selon l'échelle et la régularité du terrain).

Vu en plan

		+0,2	0,3	
+	0,5	+0,4		
+	0,7	+0,5	+0,3	+0,4
				+0,5
	+0,7	+0,6	+0,4	+0,6
	+0,5	+0,6	+0,5	+0,7
	5,55	5,00	5,00	5,55

En fonction de la cote **hp** de la plate – forme ou cote projet on détermine la quantité de terrassement par la méthode approchée.

$$V = S' \times \sum_{i=1}^{i=n} \frac{(h_i)}{n} - hp$$

Si $\frac{\sum h_i}{n} > hp$ on a à faire un déblai.

Si $\frac{\sum h_i}{N} < hp$ on a à faire à un remblai.

Calcul du profil en travers

Utilisant les données précédentes, on va pouvoir conduire les calculs nécessaires pour terminer le profil en travers , étant entendu que les accessoires de la route (fossés, talus) doivent être dessinés en dehors de la largeur utile de la route, qui s'appelle la plateforme.

Ainsi qu'il a déjà été dit plus haut, lorsqu'il s'agit des profils définitifs du projet d'exécution, les profils en travers doivent comporter le dessin de la ligne réelle des terrassements, en tenant compte de la place à réserver pour les matériaux constitutifs de la chaussée et des pentes transversales de la chaussée et des bas-côtés. Ici , à titre de premier exercice d'entraînement, on a simplifié le dessin des figures (voir dépliant) en y faisant figurer une plateforme horizontale à l'altitude de l'axe de la chaussée terminée.

Le profil en travers est destiné à permettre le calcul de la surface comprise entre la ligne rouge du projet et la ligne noire du terrain naturel pour cela, mettant à part les fossés et banquettes qui ont une section constante d'un profil à l'auteur, on mène des ordonnées par tous les points de changement de pente du terrain naturel et par tous les points de changement de pente (en travers) du projet. On divise ainsi par des lignes verticales la surface à calculer en surfaces élémentaires

CUBATURE ET MOUVEMENT DES TERRASSEMENTS

On a vu comment l'on obtient sur les profils en travers la surface des sections des remblais et des déblais. Le profil en long indique les distances entre les profils en travers ; avec ces éléments qui sont en somme des surfaces de base et des hauteurs, on va pouvoir calculer des volumes.

Calcul des volumes

Leur calcul s'appelle la cubature des terrassements.

Si l'on voulait calculer avec une exactitude rigoureuse le volume d'un terrassement, on serait conduit à des calculs longs et compliqués. Mais le calcul exact est de peu d'intérêt, et l'on peut se contenter d'une méthode approchée conduisant à de petites erreurs qui se compensent à peu près. S'il subsiste une erreur résiduelle, elle se traduira finalement par une petite différence en argent, car le calcul d'un terrassement est destiné à en évaluer le coût. Tout compte fait, il sera plus avantageux d'accepter cette erreur que de consacrer un temps considérable, dont la valeur serait beaucoup plus grande, à vouloir obtenir un volume d'une exactitude mathématique.

On a d'ailleurs procédé à une première approximation au cours des opérations de nivellement du terrain, puisqu'on n'a considéré qu'un nombre restreint de points, remplaçant ainsi les surfaces ondulées du terrain par les plans reliant les points qu'on a choisis, et l'on a obtenu entre deux profils en travers successifs un volume du genre de . Ce volume est limité par des plans (surface du projet, plans verticaux des profils en travers) et par des surfaces A B C D... représentant le terrain naturel, surfaces qu'on peut représenter par les triangles ABC, BCD et autres.

En adoptant les symboles suivant , représentant le profil en long de la figure suivant , le volume compris entre les 2 profils en travers P.1 et P. 2, de section S^1 et S^2 , sera

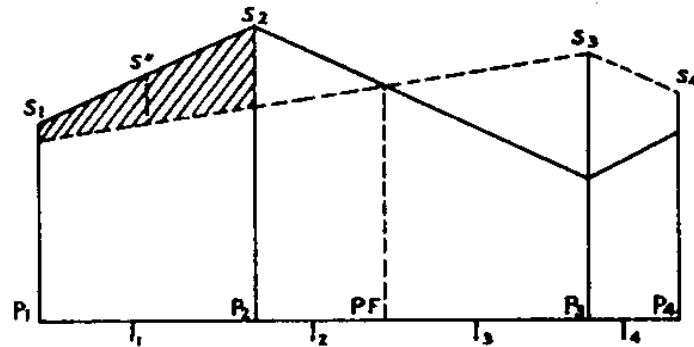


Fig. 2

On serait donc conduit à calculer chaque fois un nouveau profil en travers intermédiaire, équidistant des profils en travers initiaux. Pour s'éviter cette peine, on simplifie la formule V en considérant comme très voisines les deux expressions

$$S'' \text{ et } \frac{S_1 + S_2}{2}$$

ce qui donne

$$V_1 = \frac{\ell_1}{2} (S_1 + S_2)$$

$$\text{Entre P.2 et P.F.} \quad V_2 = \frac{\ell_2}{2} (S_2 + 0)$$

$$\text{Entre P.F. et P. 3} \quad V_3 = \frac{\ell_3}{2} (0 + S_3)$$

$$\text{Entre P. et P. 4} \quad V_4 = \frac{\ell_4}{2} (S_3 + S_4)$$

en additionnant membre à membre ces expressions, on a le volume total des terrassements

$$V = \frac{\ell_1}{2} S_1 + \frac{\ell_1 + \ell_2}{2} S_2 + \frac{\ell_2 + \ell_3}{2} 0 + \frac{\ell_3 + \ell_4}{2} S_3 + \frac{\ell_4}{2} S_4$$

Métre des terrassements

On concrétise les calculs sous forme d'un tableau qui s'appelle le métre des terrassements.

Les chiffres indiqués dans les colonnes du tableau correspondent aux éléments du profil en long donné sur le cour et du profil en travers de la figure précédent, dessinés sur le dépliant.

Dans la première colonne, on indique la suite des profils en travers, sans oublier les profils fictifs. Dans la deuxième colonne, on indique les Distances qu'on relève sur le profil en long.

La troisième colonne, dénommée « longueurs d'application », comporte la longueur sur laquelle s'applique la section du profil .

Numéro des profils	Distances entre profils	Longueurs d'application	Déblais		Remblais		observations
			surfaces	Cubes	surfaces	cubes	

Mode d'évaluation de chaussées trottoirs et accotements :

1-ouverture d'encaissement :

Les terrassements nécessaire a l'aménagement de l'ouverture d'encaissement sont évalués en mètre cube m3.

2-Terrassement des trottoirs :

Sont évalués en mètre cube m3.

3-corps de chaussées :

a-couche de fondation : cette couche d'épaisseur constante est évalués au mètre cube.

b-couche de base : cette couche d'épaisseur constante est évalués au mètre cube.

c-couche d'imprégnation : cette couche peut être évaluée en mètre carré ou en poids kg.

d-Revêtement de chaussée : cette couche est évaluée au mètre carré.

4-Bordure de trottoir :

Les bordures de trottoirs (droites ou courbes) seront mesurées séparément au mètre linéaire

5-Revêtement de trottoirs :

Ces revêtement seront mesurés au mètre carré la surface a compter sera la surface réelle, tous vides déduits.

6-caniveaux de drainage :

Les caniveaux seront mesurés au mètre linéaire

Assainissement

Mode d'évaluation

1-terrassement : en mètre cube

2-Remblaiement : primaire et secondaire en mètre cube

3-la fourniture et la pose des tuyaux +joint : en mètre linaire

4-Regard de visite : fabrique en béton armé ou moellon mesurée par l'unité compris radier a un profond variable ,fourniture et façons des feuilles en toutes natures ,non compris cadre ,tampons et appareils siphoides en fonte.

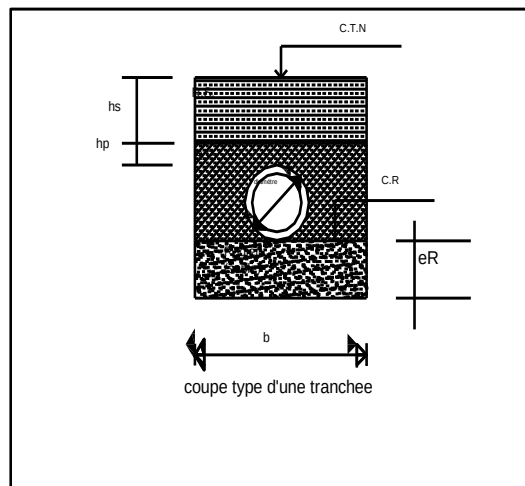
5-Regard borgne (non visitable) : mesurée en unité est compris fouilles en toutes natures et tampons en béton armé

6-boîte de branchement (simple ou double) : mesurée en unité y compris terrassement et non compris cadre et tampon en fonte.

7-bouche d'égoutte sous trottoir : mesurée en unité y compris terrassement bavette et couronnement.

8-Fourniture est pose de fonte : cadre tampons et appareils siphoides calcul en poids kg

9-Fourniture et pose d'échelon en acier galvanisé : de d=25 poids unitaire =3kg.



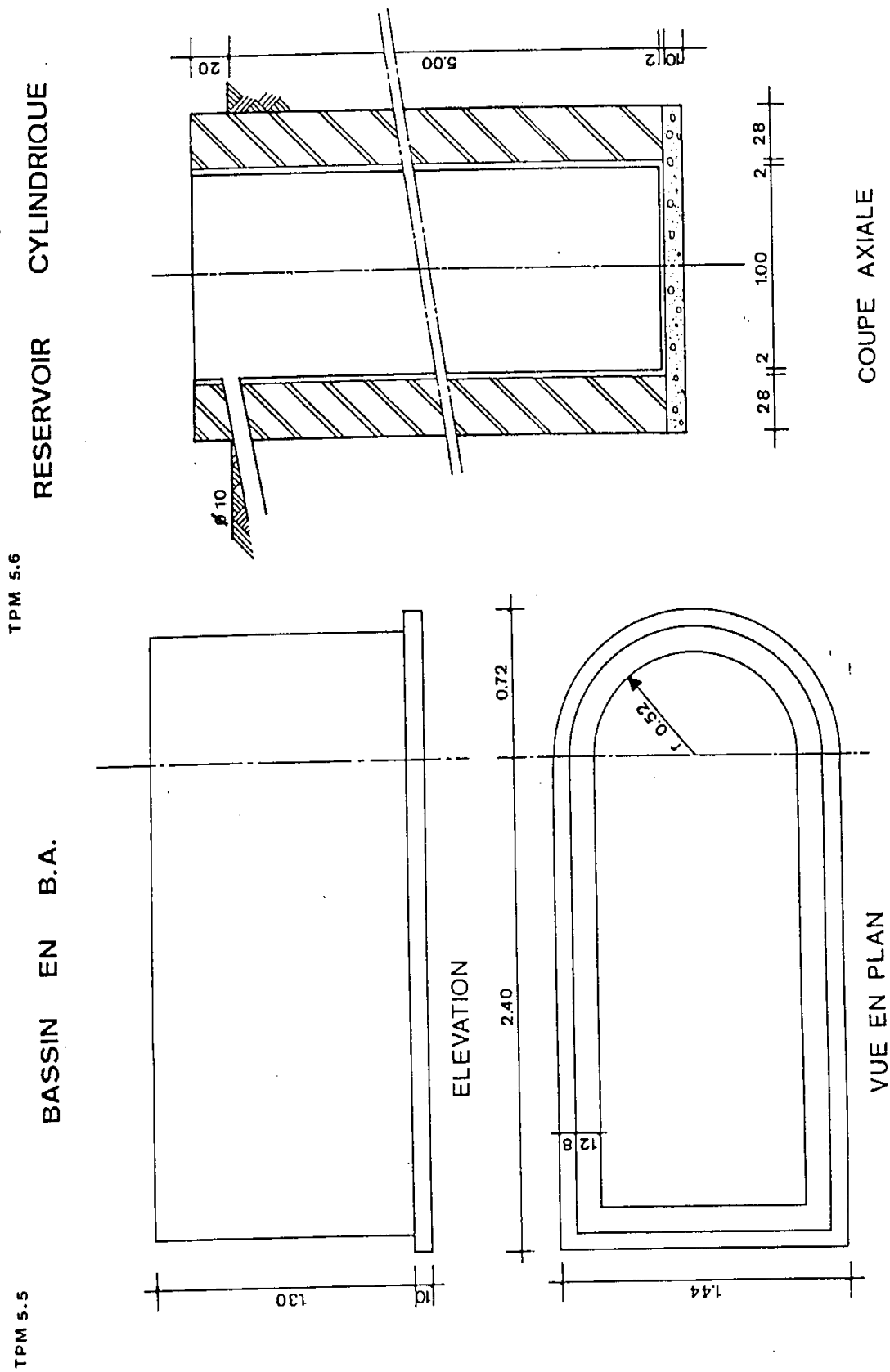
CHAPITRE 5 : Exercice

TP N°1

RESEVOIR CYLINDRIQUE

On demande d'établir le métré des postes qui suivent :

1. Terrassement (la maçonnerie est posée directement contre les parois de la fouille en puits) (m^3).
2. Radier en B.A. (m^3)
3. Maçonnerie (m^3)
4. Enduit intérieur (m^2)



TP N°2

45

1- MUR DE SOUTÈNEMENT

1-2 METRE

Etablir l'avant-métré des postes qui suivent de ce mur en maçonnerie de moellons reposant sur une semelle en béton débordant de 15 cm de chaque face du mur.

Veiller au respect du code de mesurage en ce qui concerne la décomposition du mur.

1. Béton armé de la semelle (m³)
2. Maçonnerie (m³)
3. Enduit sur les murs (sauf sur les parties horizontales).

2-ELEMENT EN BETON

2-1METRE

Calculer :

1. le volume du béton ;
2. le volume des trois murets en maçonnerie.

3-EXERCICE 5.9-MUR EN AILE

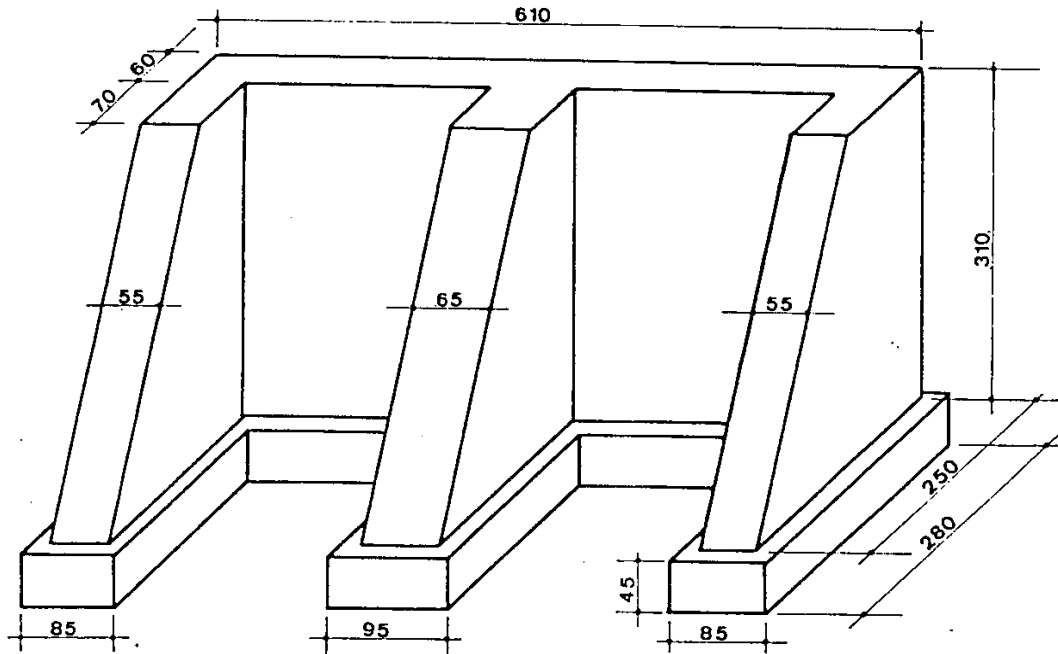
3-1METRE

Calculer :

1. le volume du béton armé de la semelle qui débord de 20 cm de tous les cotés ;
2. le volume de la maçonnerie de moellons.

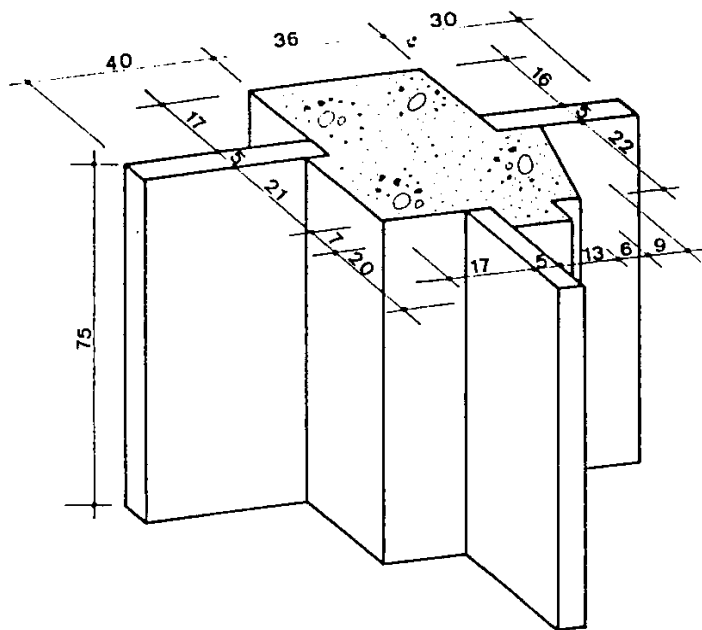
MUR DE SOUTÈNEMENT

TPM 5.7



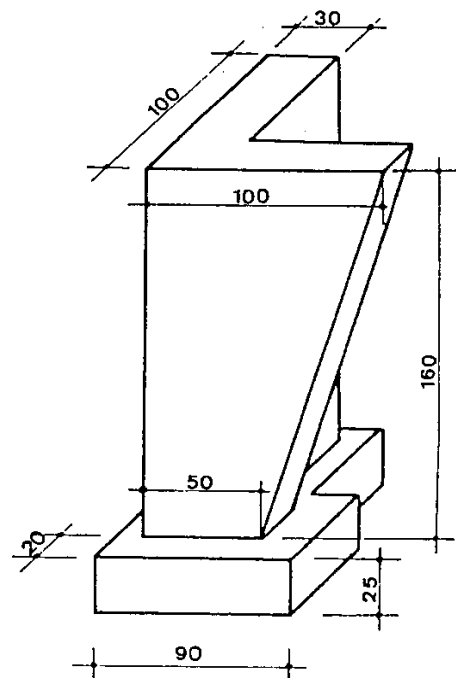
TPM 5.8

ELEMENT EN BETON



TPM 5.9

MUR EN AILE



TP 3

47

Votre Entreprise charger pour l'exécution des travaux de terrassement Pour un route de 350m entre deux ville A et B. le topographe vous donnez les coordonnes des points nécessaire pour le traçage des profile en longe et en travers.

On vous demande :

1-le profile en long.

2-les profile en travers.

3-Etablir l'avant mètre et déduire le volume de terre à évacuer.

4-sachant que

- La distance de transport est de 9 km du chantier
- Cet déblai est foisonné à une masse volumique apparente de $1,6 \text{ t/m}^3$
- Le délai nécessaire pour cette opération est fixé à 15 jours
- Comme engins de travail, pour le premier cas on considère

Contexte de l'étude n° 1
Pelle mécanique Atlas 1202D. - Rendement théorique = $30 \text{ m}^3/\text{heure}$. - Coefficient d'effcience = 0,83. - Coût de location = 3 200 F/jour de 8 heures. - 450 F/heure supplémentaire. Camion MAN VW gamme GT à cabine avancée 19281. - Charge utile CU = 10 t. - Capacité maximale de la benne = 8 m^3 foisonné. - Coût de location = 2 400 F/jour de 8 heures. - 350 F/heure supplémentaire. - Vitesse moyenne en charge = 25 km/h. - Vitesse moyenne à vide = 45 km/h. - Temps de déchargement = 0,10 h. Distance entre le chantier et le lieu de décharge = 9 km. Temps de travail journalier = 7,80 h/j.

Il faut déterminer le numéro des camions nécessaires pour effectuer Cette opération au moindre prix, dans le délai fixé !

Les donnees pour profile en longe

Point	C.T.N	C.P.J
P1	30	30
P2	70	
P3	40	
P4	40	
P5	25	
P6	25	
P7	90	
P8	90	35

Les donnees pour profile en travers :

Point	C.T.N		C.P.J	
	Gauche	Droite	Gauche	Droite
P1	30	30		
P2	70	90		
P3	40	50,5		
P4	40	50,5		
P5	21,5	26		
P6	21,5	26		
P7	110	90		
P8	110	90		

- Les altitudes des pointes donnent en mètre.
- les distances entre les profiles est de 50m.

CHAPITRE 6 : Métré pour seconde œuvre

49

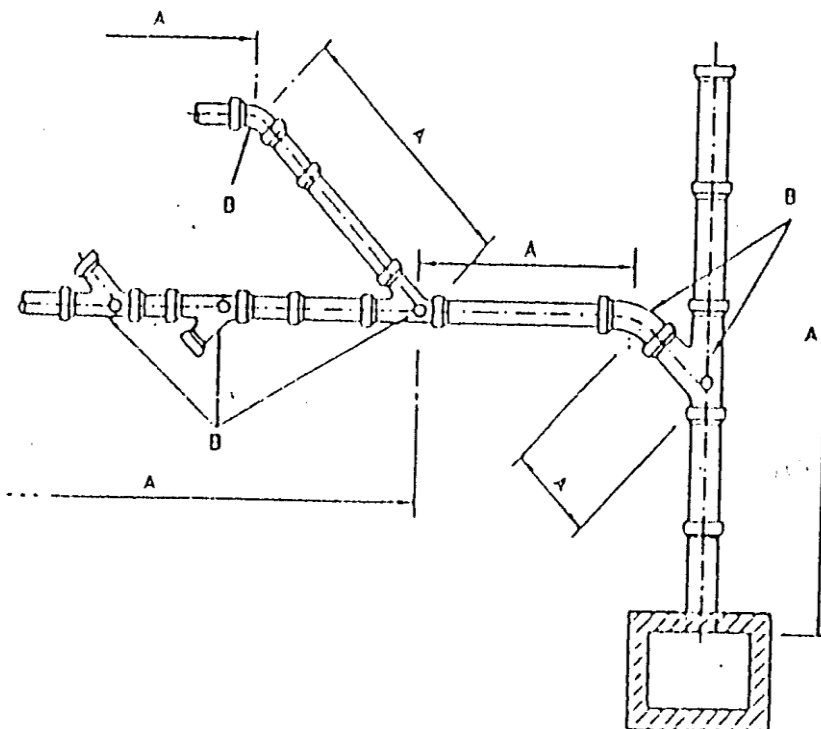
LES EGOUTS

Les égouts sont classés :

- ☞ D'après la nature du tuyau
- ☞ D'après le diamètre des tuyaux
- ☞ On spécifie à part les accessoires et les pièces spéciales telles que siphons, avaloirs

Mesurage :

- ☞ Le DGA dit « les égouts collecteurs, ainsi que les tuyaux d'évacuation en ciment ou en grès seront mesurés au mètre linéaire .La longueur à compter sera la longueur réelle mesurée sur l'axe après construction, sans déduction des vides provenant des pénétrations, des amenés des canalisations diverses, regard etc.....
- ☞ Les pièces spéciales accessoires seront comptées à l'unité
- ☞ Pour les courbes et les raccordements, on mesure jusqu'à l'intersection des axes des sections rectilignes.
- ☞ La longueur à considérer est celle mesurée depuis la face du regard de visite .
- ☞ La longueur obtenue est arrondie au mètre supérieur .

Exemple de mesurage d'égouts

LA MENUISERIE

La quantité totale est spécifiée comme suit :

- ☞ D'après l'unité de construction : cloisons, portes, fenêtres, placards, planchers
- ☞ D'après la nature du bois et des panneaux

Mesurage :

- ☞ En général les éléments tels que portes, fenêtres etc..... sont mesurées à l'unité
- ☞ Les cloisons, planchers, lambris, etc.... sont mesurés au m²

SANITAIRE, CHAUFFAGE CENTRAL, VENTILATION, ASCENSEUR, EQUIPEMENT DIVERS

Mesurage : les diverses canalisations de l'installation, les diverses tuyauterie, etc., seront mesurées au mètre sur l'axe, sans plus value pour les pénétrations, emboîtement, déchets de pose, embranchements, déviations, boîtes ou coffres de jonction, etc .

- ☞ La robinetterie sera décomptée à l'unité
- ☞ Les chaudières avec tous leurs accessoires seront décomptées à l'unité
- ☞ Les radiateurs avec tous leurs accessoires seront décomptés à l'unité
- ☞ Les appareils divers seront décomptés à l'unité

PEINTURE

La quantité totale est spécifiée comme suit :

- ☞ d'après l'unité de construction : portes, fenêtres
- ☞ d'après la nature du support : bois, acier, béton
- ☞ d'après le type de peinture
- ☞ d'après la couleur

Mesurage : les surfaces à peindre sont mesurées au m². Toutefois on tient compte de coefficient multiplicateur ou de simplifications pour les éléments décrits ci-après :

Peinture sur bois :

Les coefficients ci-dessous sont donnés pour une face :

- ☞ Châssis vitrés : coefficient 1.00
- ☞ Portes vitrées : coefficient 1.00
- ☞ Portes isoplanes : coefficient 1.20
- ☞ Portes à lames : coefficient 1.30
- ☞ Persiennes : coefficient 1.50
- ☞ Volets roulants : coefficient 1.50
- ☞ Garde de corps : coefficient 1.00
- ☞ Pergolas : au m² développé

Peinture sur fer :

- ☞ Souches et descentes en fonte :
- On compte un développement forfaitaire de 35 cm .
- ☞ Tuyau de distribution d'eau :
- On compte un développement forfaitaire de

- 0 cm pour les tuyaux jusqu'à $\varnothing$ 25 mm
- 15 cm pour les tuyaux de plus de $\varnothing$ 25 mm

☞ Portail, portillons, portes métalliques :

Partie pleine : coefficient 1.20 pour une face

☞ Grilles de protection : coefficient 0.50 pour une face .

La surface à considérer est celle d'ouverture de la baie .

Peinture sur maçonnerie, ciment et béton :

☞ Badigeon à la chaux

Surface nette déduction des baies de fenêtres et de portes. Mais sans additions de tableaux de ces mêmes baies

☞ Peinture vinylique :

Surface nette, déduction des baies de plus de 0.35 m^2 ,les tableaux extérieurs des baies de fenêtres et des portes sont ajoutés .

VITRERIE

La vitrerie sera mesurée au mètre carré quelle que soit la spécialisation du verre posé.

On comptera la surface réellement mise en œuvre, les carreaux irréguliers étant mesurés au plus petit rectangle circonscrit

La vitrerie est classée comme suit :

- ☞ d'après la qualité du verre,
- ☞ d'après l'épaisseur du verre.

ISOLATION, ETANCHEITE, REVETEMENT DES TOITURES TERRASSE

Les matériaux d'isolation et d'étanchéité sont classés :

- ☞ d'après l'unité de construction : fondations, murs, terrasses.....
- ☞ d'après leur nature
- ☞ d'après leurs dimensions

L'isolation et l'étanchéité sont mesurées au m^2 .Pour les revêtements des toitures –terrasses de toutes sortes seront mesurés au m^2 .La surface à compter est la surface réelle mesurée entre parois intérieures des murs d'acrotères.

REVETEMENTS

Les revêtements sont classés :

Par élément de construction : sols, murs.....

Par type de revêtement : mosaïque, zellige, dallage

Les revêtements sont mesurées au m^2 .

La surface à prendre en considération est la surface nette entre murs. Les vides moins de 0.30 m^2 ne sont pas déduits

ENDUITS

Les enduits sont classés :

- ☞ d'après l'élément de construction

☞ d'après leurs caractéristiques : enduit extérieur hydrofuge, enduit intérieur au mortier, etc....

Le mesurage des enduits se fait au m² de surface visible.

Les surfaces à prendre en considération sont les m² de surface visible.

Les vides moins de 0.30 m² ne sont pas déduits. Les tableaux de baies sont comptés

LA SCHEMATISATION ELECTRIQUE

La schématisation des circuits électriques permet de définir le fonctionnement d'une installation. C'est une représentation (normalisée) à l'aide de symboles graphiques des différentes composantes et connexions d'une installation électrique.

LE SCHEMA ARCHITECTURAL

Ce schéma est proposé par l'architecte à son client. Il doit être simple, compréhensible par tous et doit nous renseigner sur :

- le nombre et le type des matériels implantés (interrupteurs, prises, etc.)
- l'emplacement géographique (au centre du plafond,)
- les connexions électriques entre les matériels
- le lieu de passage des conduits et des conducteurs.

LE SCHEMA UNIFILAIRE

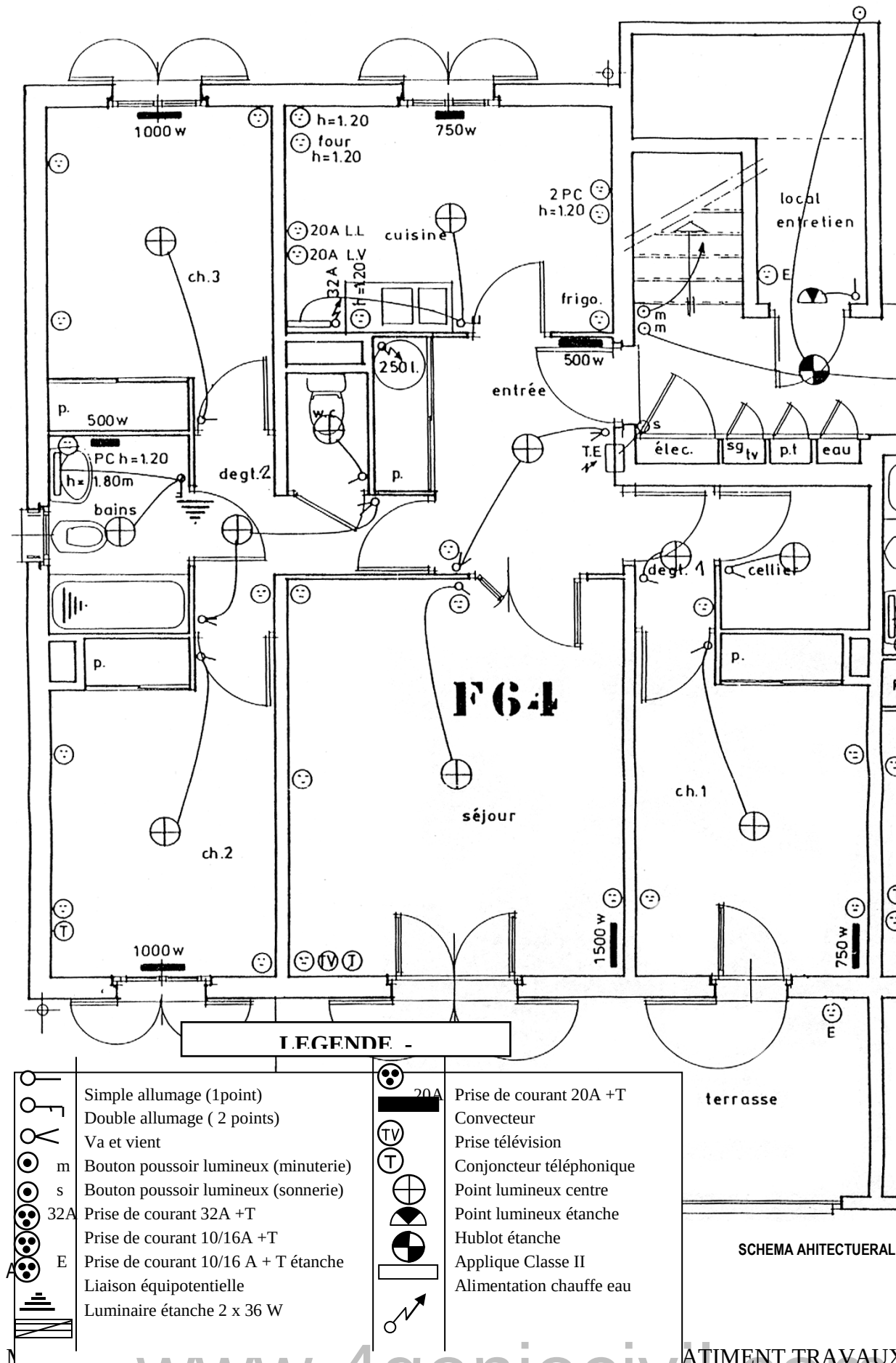
Ce schéma électrique est réservé aux électriciens et doit nous renseigner sur :

- le nombre et le type des matériels implantés (interrupteurs, prises, etc.)
- l'emplacement géographique (au centre du plafond,)
- le nombre de départs depuis le tableau de distribution
- le lieu de passage des conduits et des conducteurs.
- le nombre de conducteurs par conduit
- les différentes dérivations sur chaque départ.

TABLEAU DES SYMBOLES POUR LES CIRCUITS ELECTRIQUES

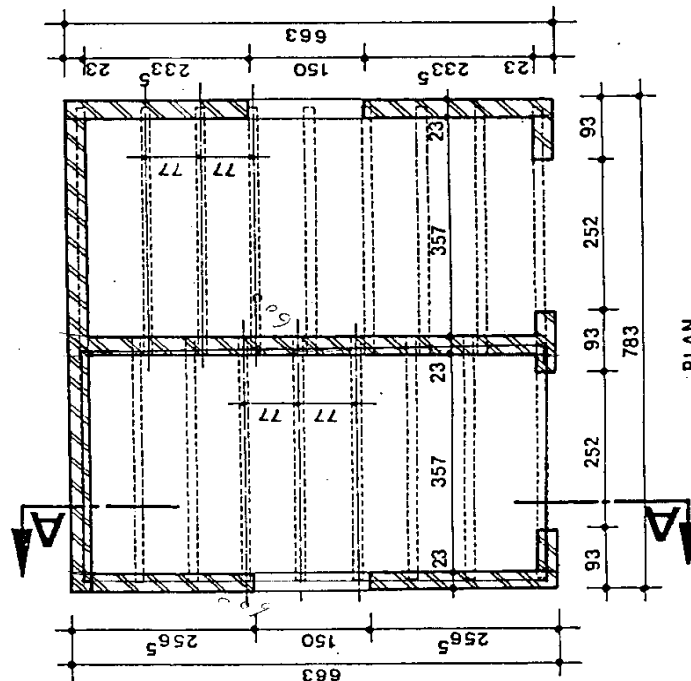
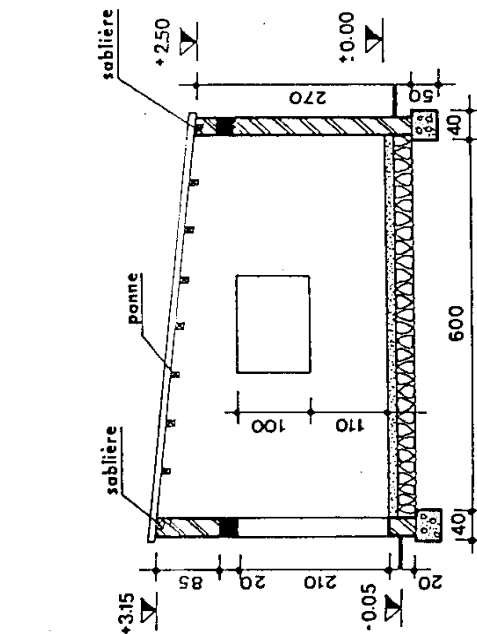
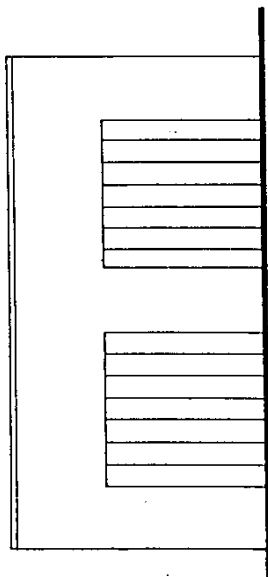
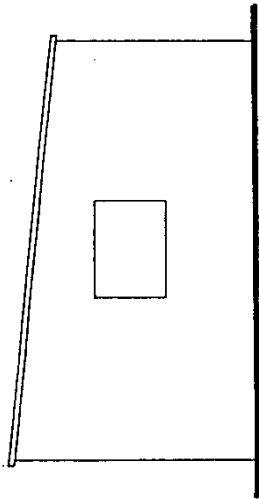
Représentation schématique		Désignation
Type unifilaire	Type multifilaire	
		Un seul conducteur
		Trois conducteurs
	N	Conducteur neutre
	PE	Conducteur de protection





TP N° 1

T.P.M 5.18



TP N 2

PERRON TYPE 214.1 INTRODUCTION

Contrairement au type, ce perron est désolidarisé du bâtiment par un joint permettant des tassements différentiels.

14.2 DONNEES:

- a. Hauteur des marches : 17 cm.
- b. Le perron, en béton de gravillons, repose sur un béton damé de 10 cm posé sur le fond de fouilles à la cote -0.20 par rapport au niveau du terrain naturel pris comme repère (cote 0.00).
- c. Le perron est séparé du bâtiment par un joint de tassement différentiel de 2 cm.
- d. Le mur de fondations de 50 cm de large, en pierres naturelles, repose sur une semelle en béton damé de 60 cm de large et 40 cm de hauteur, coulée directement sur le fond de fouille à la cote -1.00.
- e. Chaînage en B.A de 20 cm sur le mur de fondation.
- f. Dalle de forme de 10 cm.
- g. Chape de 6 cm sur la dalle de forme qui , avec la chape, est au niveau + 0,55.

14.2 METRE

Etablir l'avant-métré des postes suivants pour le perron et les fondations du mur (sur une longueur de 3 m).

1. Terrassement

- 1.1 Décapage de 20 cm sous le perron
- 1.2 Décapage de 10 cm sous la surface du bâtiment
- 1.3 Fouille en rigole (fond de fouille : -1.00)
- 1.4 Remblaiement (jusqu'au niveau -0,20 à l'extérieur et -0,10 à l'intérieur)

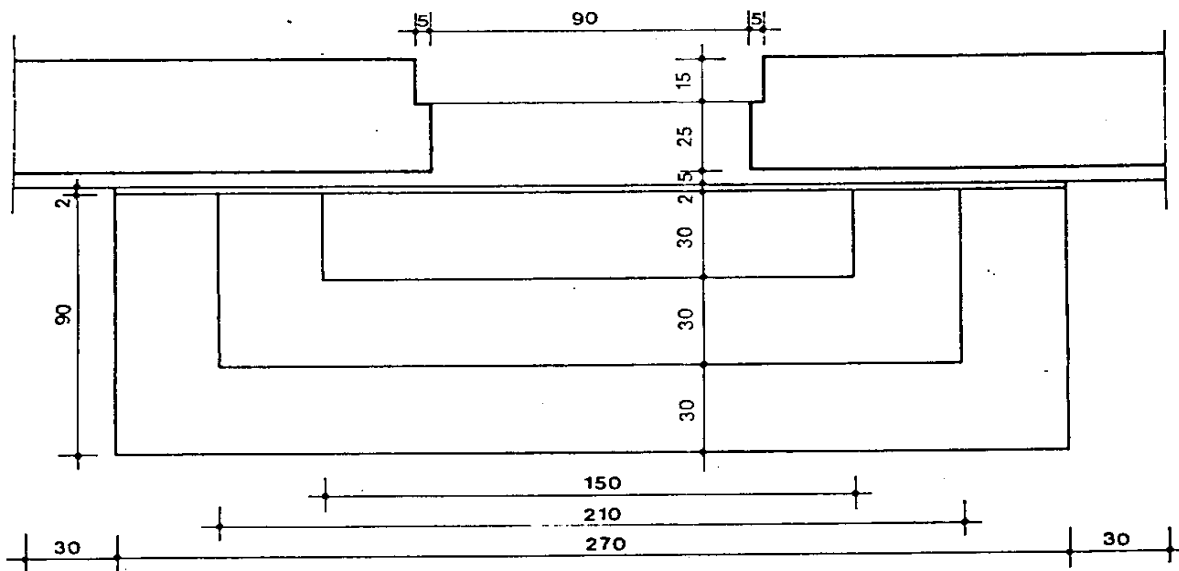
2. Béton pour fondations

- 2.1 Semelle sous perron
- 2.2 Semelle sous mur de fondation

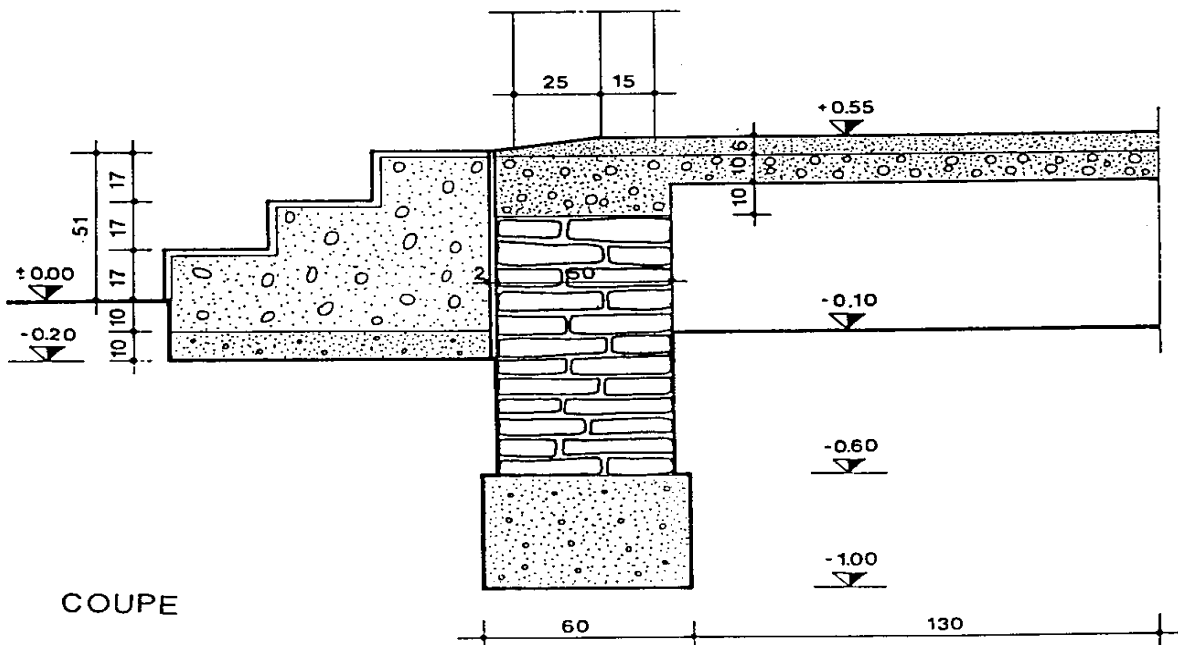
3. Béton de gravillon pour escalier4. Maçonnerie en moellons5. Chaînage en B.A

T.P.M 5.16

PERRON TYPE 2



PLAN



COUPE

TP N°3

PERRON SUR VOUTE

Le descriptif de cet exercice est donné sur la feuille comprenant les figures.

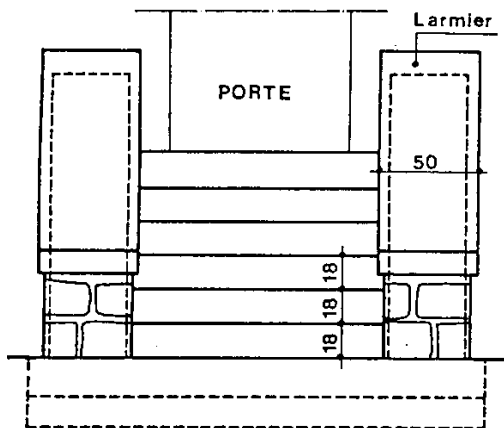
15.1 METRE

Etablir l'avant - métré des postes suivants.

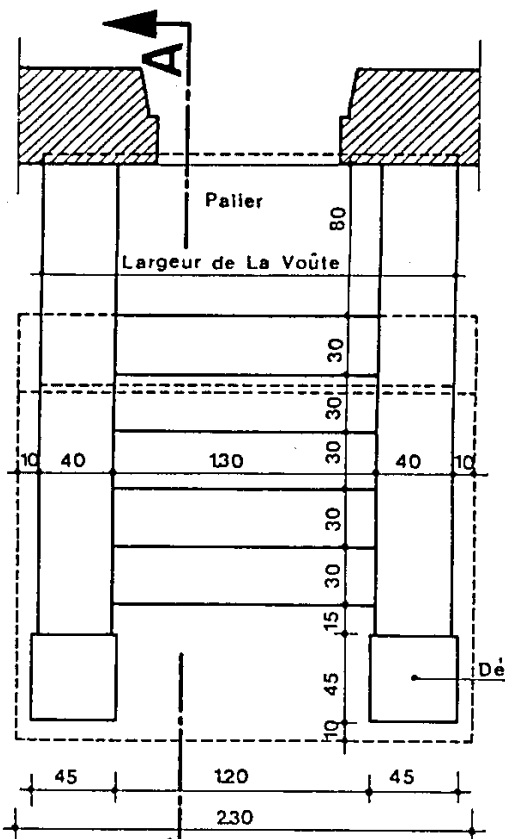
1. Semelle de fondation en béton (m^3)
2. Marche et palier en béton (m^3)
3. Voute en moellons appareillés (m^3)
4. Rempants en moellons de granit (m^3)
5. Dèss en moellons demi-fermes (m^3)
6. Chaperons sur rempants et dèss (m^3)
7. Joints sur toutes les faces apparentes des murs, dèss, têtes et intrados de la voûte (m^2)

T.P.M 5.17

PERRON SUR VOUTE

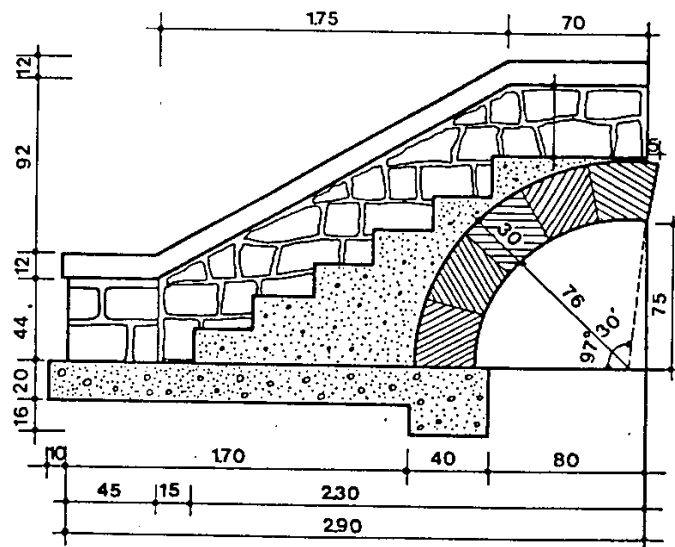


ELEVATION



PLAN

(Chaperon Enlevé)



COUPE A.A

..DESCRIPTIF..

L'ouvrage sera établi comme suit :

1. Semelle de fondation en béton de cailloux.
2. Voute en moellons d'appareil à parement éclaté.
3. Rampants en moellons de granit, appareillage en opus incertum.
4. Marches et palier en béton de ciment avec chape lissée et bouchardée.
5. Chaperon sur rampants et dés (larmiers).
6. Dés en moellons demi-fermes parement éclaté.
7. Joints creux, lissés au fer, au mortier de ciment sur toutes les faces apparentes des murs de rampants, dés, têtes et intrados de la voute.

TP N°4**60**GARAGE A 2 BOXES16.1 DESCRIPTIF

Cet exercice consiste à établir le métré de tous les éléments d'un petit bâtiment dont le devis descriptif est donné ci-dessous.

1. Terrassement1.1 Décapage

La terre végétale sera décapée sur une profondeur de 15 cm sur toute la Surface du futur bâtiment, c'est-à-dire en prenant les cotes extérieures Des fondations.

1.2 Fouilles en rigole

Les fouilles pour fondations des murs extérieurs et du mur de refend seront descendues jusqu'au bon sol. Le bon sol est supposé à la cote -0,70 par rapport au niveau repère ± 0.00 de la dalle de forme .

1.3 Remblais

La terre végétale sera mise en dépôt derrière le bâtiment afin d'être réutilisée ultérieurement. Le remblaiement autour des fondations sera effectué avec des terres provenant des fouilles en rigole. Tous les remblais seront fortement damés par couches successives.

2. Fondations

Les fondations sont constituées par une semelle en béton de cailloux de 0,40 de large et 0,50 de haut.

3. Hérissonnage

Blocage en pierres sèches de 0,15 d'épaisseur fortement damé, sur toute la surface du bâtiment.

4. Dalle de forme

Dalle de 0,05 d'épaisseur dosé à 300 kg de C.P.A pour 400 litres de sable et 800 litres de gravier.

5. Murs en élévation

Les murs en élévation seront réalisés en maçonnerie d'agglomérés creux de 0,20 x 0,20 x 0,41 hourdés au mortier de ciment dosé à 250 kg de C.P.A.

6. Chaînage en B.A

A la cote +2,10 de tous les murs (murs extérieurs et murs de refend) sera réalisé un chaînage formant linteau en béton armé dosé à 350 kg de C.P.A.

7. Enduit

Enduit au mortier de ciment de 1,5 cm d'épaisseur sur les surfaces intérieures et extérieures des murs.

8. Couverture

Le bâtiment est couvert par une toiture en tôle ondulée fixée à des pannes de 63 mm x 175 mm distantes de 77 cm entre axe.

Une sablière (pièce de bois posée à plat sur le haut du mur qui supporte la toiture) de 63 mm x 150 mm est posée sur le mur de la façade principale et de la façade arrière.

16.2 METRE

Etablir le métré des postes suivants.

1. Terrassement

- 1.1 Décapage (m²)
- 1.2 Fouilles en rigole (m³)
- 1.3 Remblais (m³)

- 2. Fondation en béton (m³)
- 3. Hérissonnage (m²)
- 4. Dalle de forme en béton (m²)
- 5. Murs en maçonnerie
- 6. Chaînage en B.A
- 7. Enduit
- 8. Couverture

- 8.1 Tôle ondulée (m²)
- 8.2 Pannes (ml)
- 8.3 Sablière (ml)

– FONDATIONS D'UN MAGASIN

1) INTRODUCTION

Dans cet exercice une erreur a été introduite dans la cotation (en bas à droite : 620 au lieu de 580).

C'est aux stagiaires à s'en apercevoir. En effet le premier travail d'un métreur consiste à vérifier les cotations : rares sont en effet les projets qui ne comportent pas quelques erreurs.

2) METRE

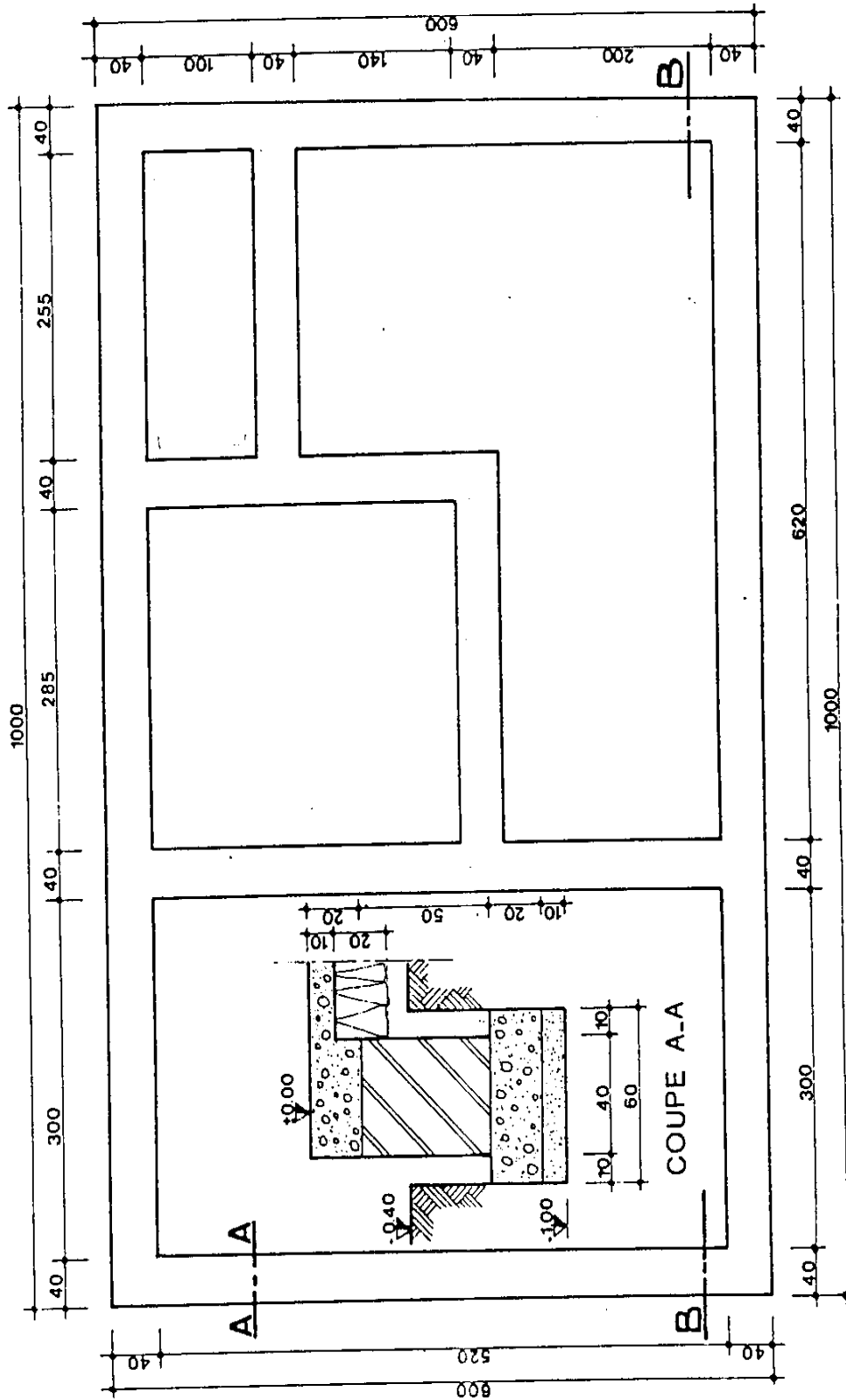
1. Terrassement

- 1.1. Décapage de 15 cm des terres végétales sur toute la surface du bâtiment (m^2) Terres à conserver.
- 1.2. Fouilles en rigole
- 1.3. Remblaiement
 - Sur le pourtour des fouilles en rigole
 - Sous le hérissonnage.

2. Fondations

- 2.1. Béton de propreté (m^3)
- 2.2. Semelle en B.A. (m^3)
- 2.3. Maçonnerie (m^3)
- 2.4. Chaînage en B..A (m^3)
- 2.5. Hérisson (m^2)
- 2.6. Forme en béton (m^2)

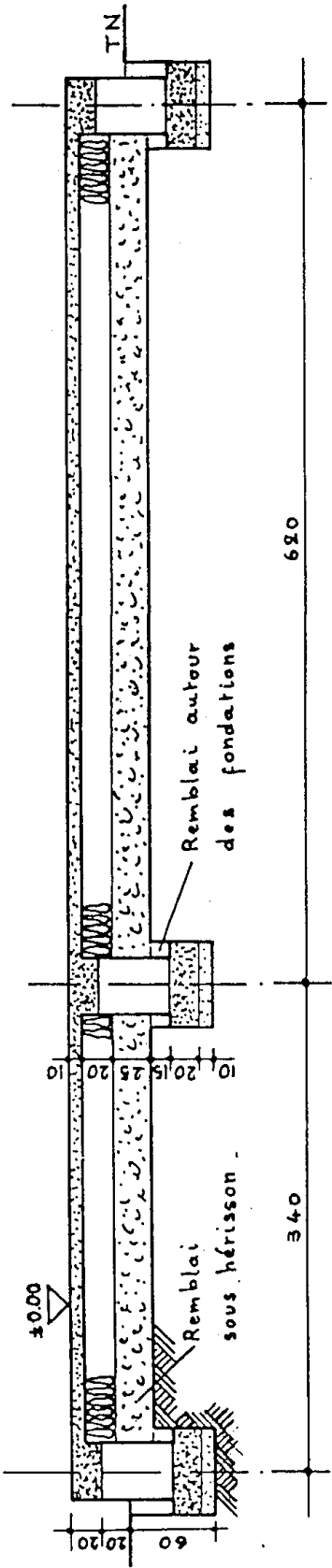
FONDATIONS D'UN MAGASIN



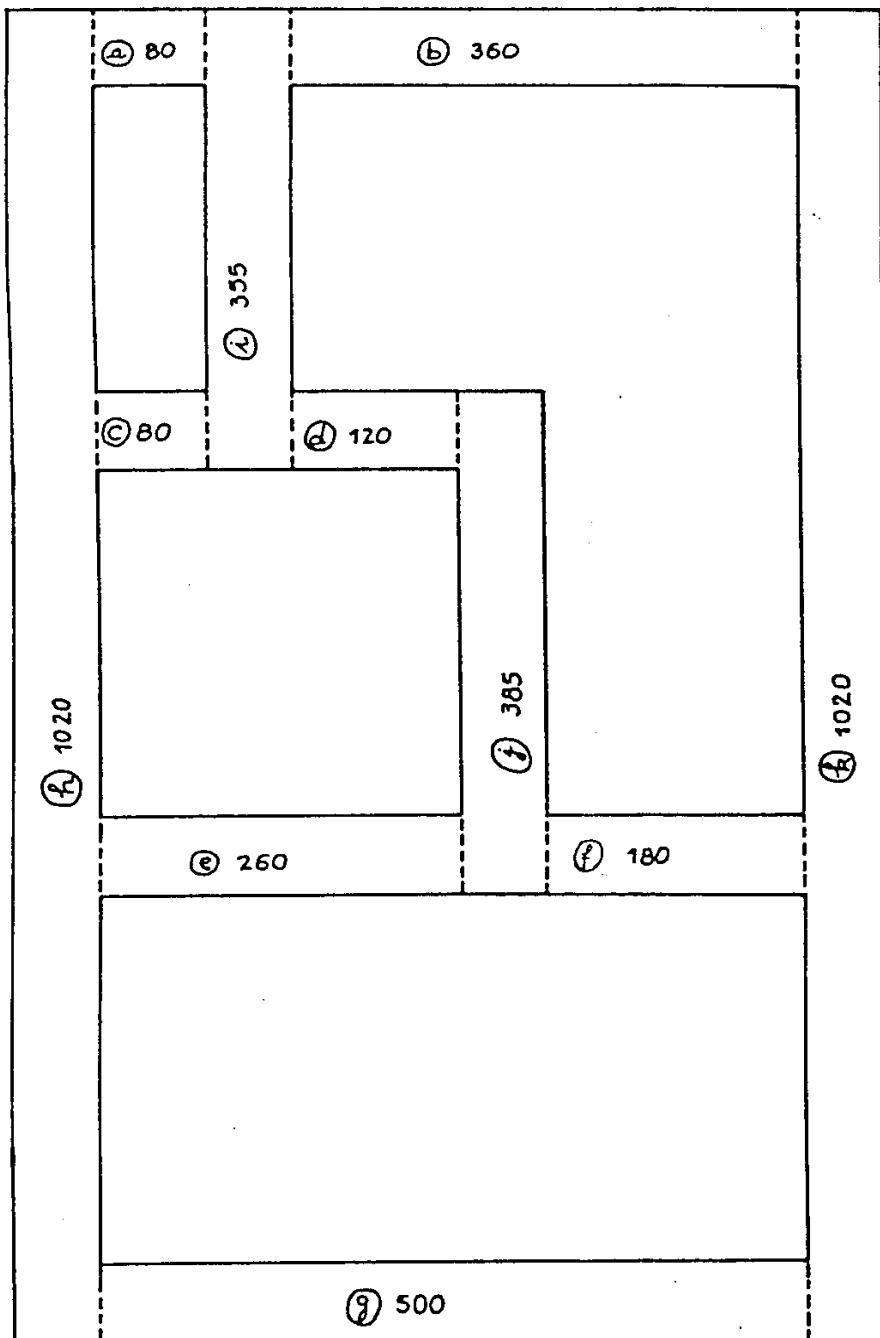
T.P.M. 5.14

5.14..4 SOLUTION

COUPE BB



PLAN DES FOUILLES



PLAN DES REMBLAIS

