



ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل
Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION

VERSION EXPERIMENTALE

**RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES**

MODULE 16	ETABLISSEMENT DES DEVIS QUANTITATIFS ET ESTIMATIFS DES LOTS GROS ET SECOND OEUVRES
------------------	---

SECTEUR : BTP

**SPECIALITE : TECHNICIEN DESSINATEUR DE
BATIMENT**

NIVEAU : TECHNICIEN

REMERCIEMENTS

La DRIF remercie les personnes qui ont contribué à l'élaboration du présent document.

Pour la supervision :

M. Khalid BAROUTI	Chef projet BTP
Mme Najat IGGOUT	Directeur du CDC BTP
M. Abdelaziz EL ADAOUI	Chef de Pôle Bâtiment

Pour la conception :

Mr BELKHATTAF ABDELOUAHID	Formateur à l'ITA AZILAL
Mme GUNINA Fatna	Formatrice animatrice au CDC /BTP

Pour la validation :

Mme GUNINA Fatna	Formatrice animatrice au CDC /BTP
------------------	-----------------------------------

Les utilisateurs de ce document sont invités à communiquer à la DRIF toutes les remarques et suggestions afin de les prendre en considération pour l'enrichissement et l'amélioration de ce programme.

DRIF

SOMMAIRE

Présentation du module

Résumé théorique

L'entreprise du bâtiment

Indications générales

Devis quantitatif et estimatif

Guide des travaux pratiques

Construction d'un mur de clôture

Mur de façade avec perron

Construction d'un sous sol

Construction d'un local

Construction d'un garage

Etudes des fondations

Construction simple avec sous sol

Evaluation de fin de module :

Liste bibliographique

MODULE 16 : ETABLISSEMENT DES METRES

Durée : 120h

OBJECTIF OPERATIONNEL

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire doit **établir des devis quantitatifs et des devis des estimatifs** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'EVALUATION

- Individuellement
- A partir des questions des cours
- A partir des exercices notés
- A partir d'un plan

CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE

- Bonne Connaissance des différents actes de métré et mesurage
- Bonne maîtrise des calculs de surfaces et de volumes
- Etablissement exact du devis quantitatif et estimatif.
- Bonne application de logiciel de Métré

**PRECISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

- A. Calculer les surfaces et les volumes des pièces de différentes formes

- B. Déterminer le devis quantitatif et estimatif d'une construction simple (maison individuelle)

- C. Déterminer les devis quantitatif et estimatif du SO

- D. Utiliser un logiciel de calcul de métré

- E. Calculer les devis quantitatifs des différents ouvrages sur le logiciel

- F. Mettre en page le document et l'imprimer

**CRITERES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Connaissance parfaite du mode de mesurage et formulaire.
- Maîtrise parfaite des formules pour calculer les surfaces, les volumes des figures géométriques

- calcul exact des quantités des postes suivants :
 - Terrassement
 - Fondations
 - Eléments en élévation (béton armé, maçonnerie)
 - Enduits (extérieurs et intérieurs)
 - Divers
- Calcul exact du devis estimatif suivant le bordereau des prix
- Application adéquate sur ordinateur

- Calcul exact des quantités des lots suivants
 - Electricité et équipement
 - Plomberie et appareils sanitaires
 - Menuiserie
 - Peinture, Vitrerie
 - Divers
- Calcul exact du devis estimatif suivant le bordereau de prix
 - Utilisation correcte du matériel informatique
 - Bonne Maîtrise de l'environnement Windows
 - Utilisation efficace des périphériques de saisie
 - Bonne connaissance des différents menus du logiciel

- Saisie correcte des différentes informations de la construction étudiée
- Réalisations des devis quantitatifs des différents ouvrages

- Mettre en page les documents
- impression des documents

PRESENTATION DU MODULE :

Ce module de compétence particulière sera consacré à l'estimation d'une structure, il sera dispensé en une durée de 120 heures de la 2^{ème} année du programme de formation.

L'objectif de ce module est de permettre au stagiaire d'établir les devis quantitatif et estimatif d'une construction en respectant les règles de calcul et les normes conventionnelles.

**Module 16 : ETABLISSEMENT DES DEVIS QUANTITATIFS
ET ESTIMATIFS DU GO ET SO
RESUME THEORIQUE**

DEFINITION :

Une entreprise du bâtiment regroupe un ensemble de biens et de personnes dans le but d'exercer une activité de chantier pour réaliser des ouvrages ; constructions individuelles ou collectives à usage d'habitations, de bureaux ou de toutes activités industrielles, commerciales ou culturelles. Dans le bâtiment, il existe des entreprises de gros œuvre et de second œuvre.

LA STRUCTURE DE L'ENTREPRISE DE BÂTIMENT :

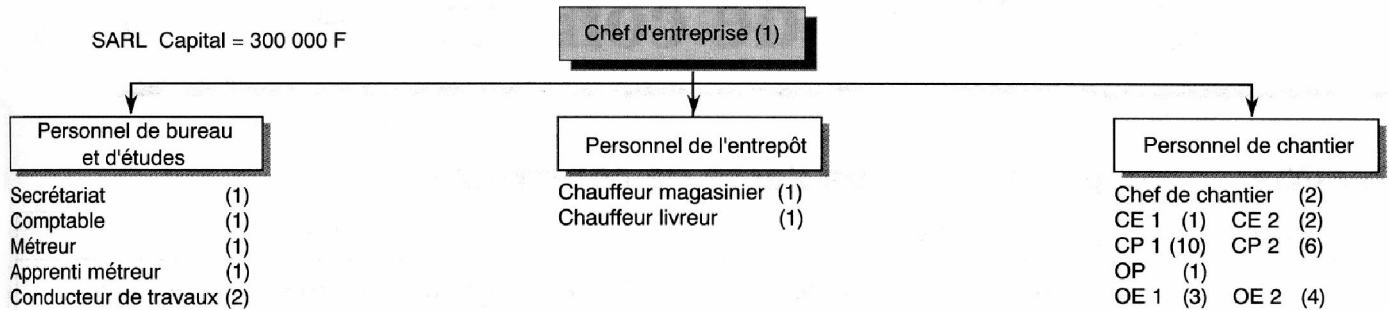


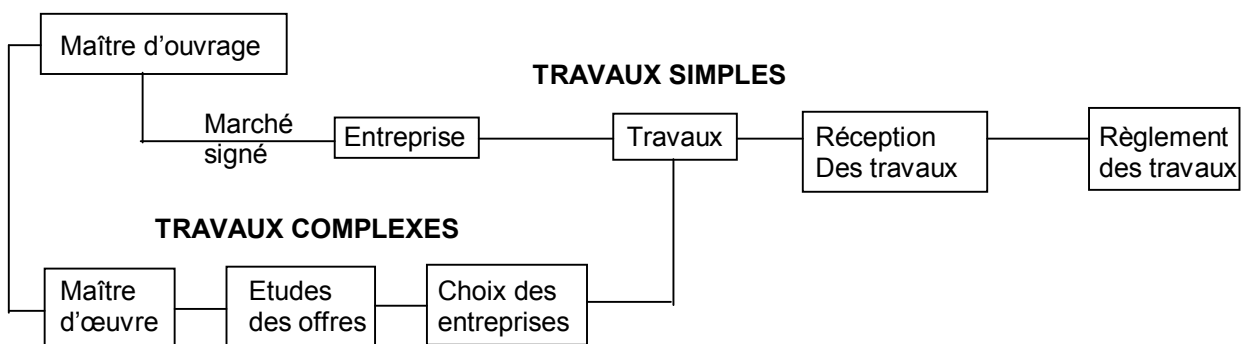
Fig. 1 – Entreprise de réhabilitation de bâtiment

LES INTERVENANTS DANS LA CONSTRUCTION

La construction d'un ouvrage regroupe au minimum 3 intervenants :

1. **Un maître d'ouvrage** : Personne physique ou morale pour le compte de qui les travaux sont réalisés. (le client)
2. **Un maître d'œuvre** : Personne physique ou morale chargée de diriger les travaux (l'architecte) pour le compte du maître d'ouvrage.
3. **Une entreprise** : Personne physique ou morale chargée de réaliser les travaux. L'entreprise est responsable des travaux qu'elle effectue contre paiement et est tenue de respecter les normes.

Suivant l'importance des travaux, on pourra retenir les schémas suivants :

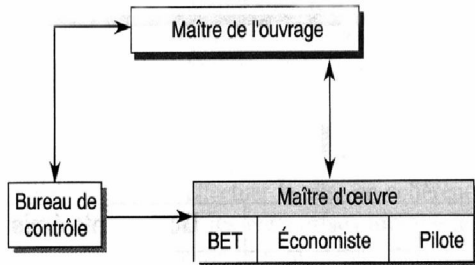


D'autres intervenants pourront participer à une opération de construction, à savoir :

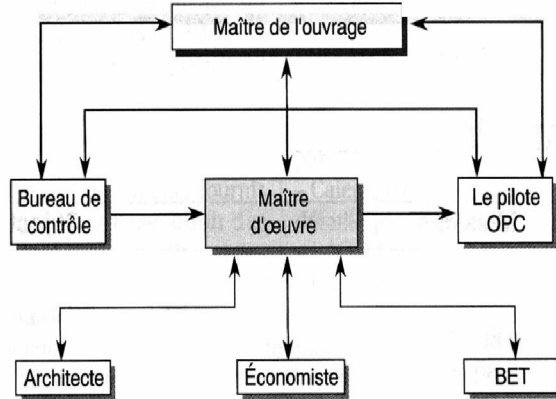
- Des bureaux d'études techniques (BET),
- Un pilote OPC (Ordonnancement Pilotage et Coordination) :
La fonction de coordination recouvre une activité très diversifiée, allant de la mission d'agent de liaison interentreprises jusqu'aux missions d'ordonnancement et de planification qu'il est nécessaire d'assurer dans les opérations complexes et importantes.
- Un bureau de contrôle (Socotec, veritas,...)
- Une cellule de synthèse.
Cellule ayant pour mission d'assurer la cohérence entre, les plans d'architecture et les plans techniques et entre les plans des différents lots spécialisés.
- Des services publics
- Des techniciens spécialisés (géomètre, économiste,...).

Intervenant	Définition	Rôles
Maître de l'ouvrage Privé ou Public	Personne physique ou morale pour le compte de qui les travaux ou les ouvrages sont exécutés : particulier, promoteur, constructeur ; état, collectivités, administrations.	<ul style="list-style-type: none"> - Établir précisément ses besoins de construction. - Organiser toutes les opérations d'investissement. - Choisir le maître d'œuvre et les BET. - Assurer le suivi et le contrôle des travaux. - Financer les travaux réalisés.
Maître d'œuvre Privé ou Public	Personne physique ou morale qui, pour sa compétence, est chargée par le maître d'ouvrage de diriger l'exécution du marché et de proposer la réception ainsi que le règlement des travaux : architecte, BET, entrepreneur. Services techniques : DDE, DDA, OPHLM.	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer de la faisabilité de l'opération. - Concevoir, décrire, évaluer les ouvrages. - Établir les dispositions réglementaires. - Préparer les marchés. Consulter les entreprises. - Diriger les travaux. - Contrôler la conformité de l'ouvrage avec le projet. - Superviser les versements d'acomptes aux entreprises.
Bureaux d'études techniques (BET) Béton armé Thermique Électricité Charpente, etc.	Organisme indépendant ou service interne d'une entreprise, chargé d'étudier sur le plan technique le projet du maître d'œuvre afin de garantir la résistance mécanique et la stabilité des ouvrages ainsi que le bon fonctionnement des équipements techniques.	<ul style="list-style-type: none"> - Rédiger des rapports d'études techniques (géotechnique, acoustique, hydraulique, etc.). - Établir toutes les notes de calculs nécessaires au dimensionnement des ouvrages. - Dessiner tous les plans d'exécution des ouvrages, accompagnés de leur nomenclature et instructions techniques éventuelles, définissant sans ambiguïté les travaux des divers corps d'état.
Contrôleur technique	Personne physique ou morale agréée pour remplir la mission de contrôleur technique.	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir sur le plan technique la bonne exécution. - Assurer le contrôle des travaux pendant leur réalisation.
Bureau de contrôle : Socotec Véritas, etc.	Organisme choisi et rémunéré par le maître d'ouvrage, qui prend en charge le projet pour assurer la sécurité des biens et des personnes.	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer tous les essais et les mesures de contrôle. - Rédiger les procès-verbaux correspondants.
Entrepreneur	Personne physique ou morale qui a la charge de réaliser les travaux ou les ouvrages aux conditions définies dans les pièces du marché .	<ul style="list-style-type: none"> - Étudier le projet du point de vue des coûts et prix. - Vérifier l'avant-métré des quantités d'ouvrages. - Déterminer les prix de vente unitaires HT pour réaliser chaque ouvrage élémentaire (sous-détail de prix).
Entrepreneur général	Entrepreneur titulaire d'un marché unique qui a pour objet l'ensemble des travaux concourant à la réalisation d'un même ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> - Compléter les cadres des bordereaux de prix. - Établir les devis quantitatif-estimatif prévisionnels. - Organiser le chantier. - Choisir les méthodes d'exécution. - Rédiger le plan particulier de sécurité et de protection de la santé.
Entrepreneurs groupés	Entrepreneurs titulaires chacun d'un marché, après avoir étudié en commun, chacun pour sa spécialité, des travaux concourant à la réalisation d'un ouvrage et avoir soumissionné par l'intermédiaire d'un mandataire commun.	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer un plan d'assurance qualité construction. - Élaborer les plannings d'exécution des travaux. - Dessiner les plans d'installations de chantier. - Commander les matériaux nécessaires. - Réaliser les ouvrages prévus.
Entrepreneurs séparés	Entrepreneurs ayant signé indépendamment les uns des autres des marchés étudiés séparément par chacun d'eux, relatifs à des travaux concourant à la réalisation d'un même ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> - Gérer le déroulement du chantier. - Établir le métré des ouvrages réalisés à comparer avec l'avant-métré. - Présenter aux maîtres d'œuvre les projets de décomptes mensuels (PDM) liés aux situations de travaux. - Comparer la prévision des prix à leur réalité. - Établir des statistiques ou des ratios de prix ; de quantités d'ouvrages ; de temps unitaires. - Modifier la bibliothèque des prix de vente unitaires. - Analyser le bilan de fin de chantier.

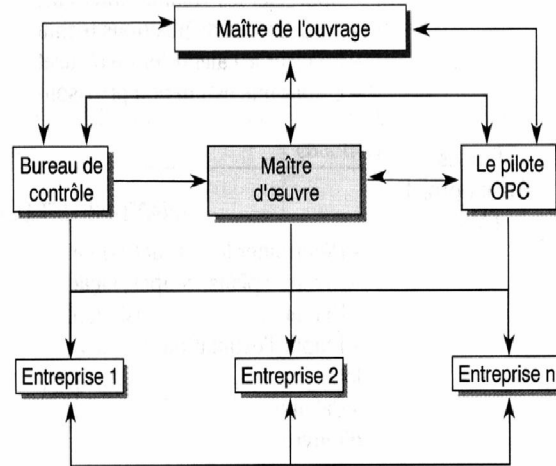
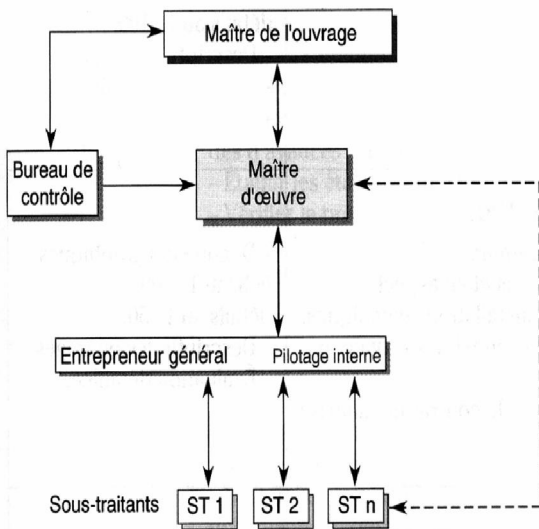
LES MODES D'INTERVENTION DES ENTREPRISES

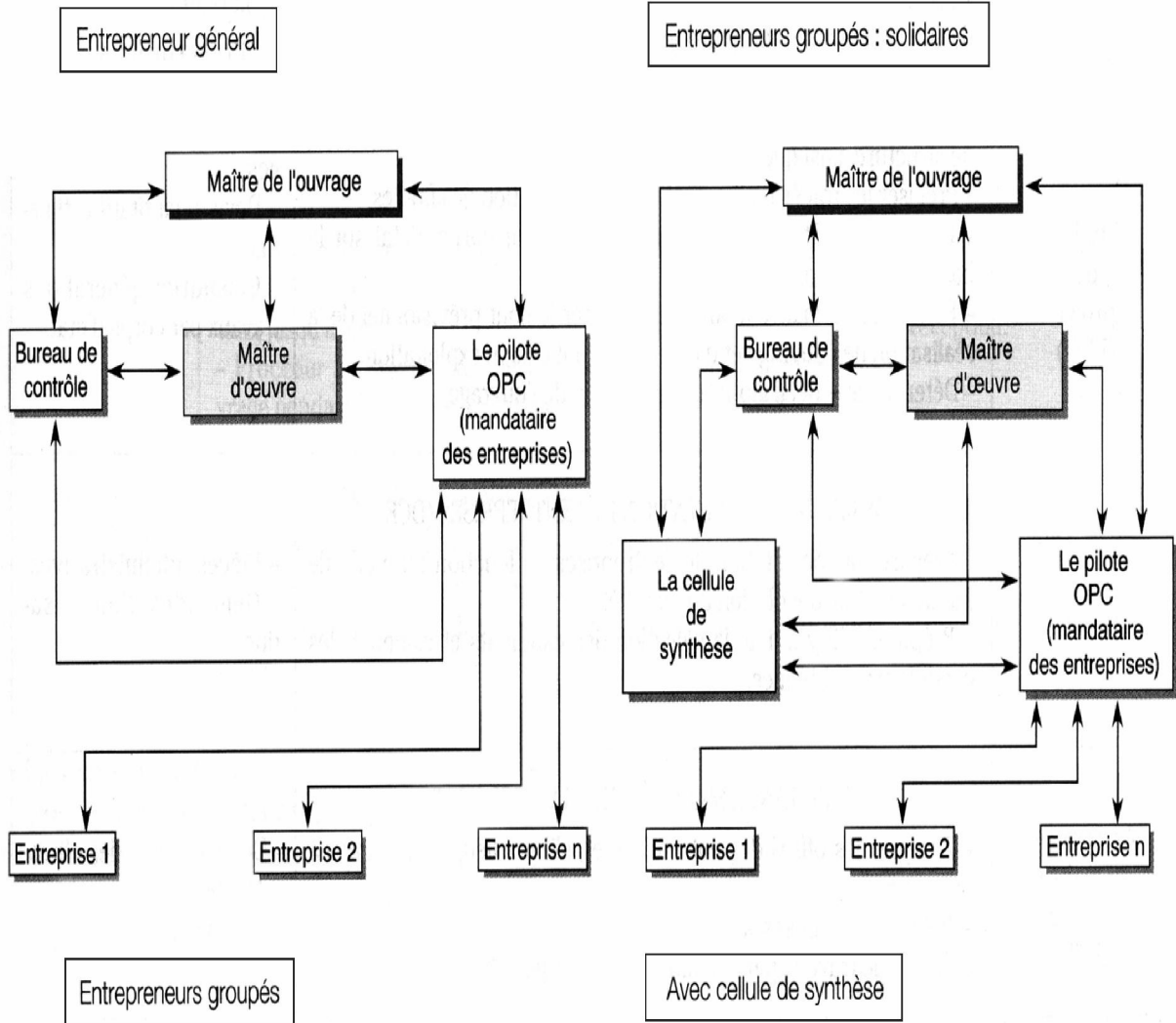


Maître d'œuvre simple



Maître d'œuvre composé





LES MISSIONS DU MAITRE D'OEUVRE

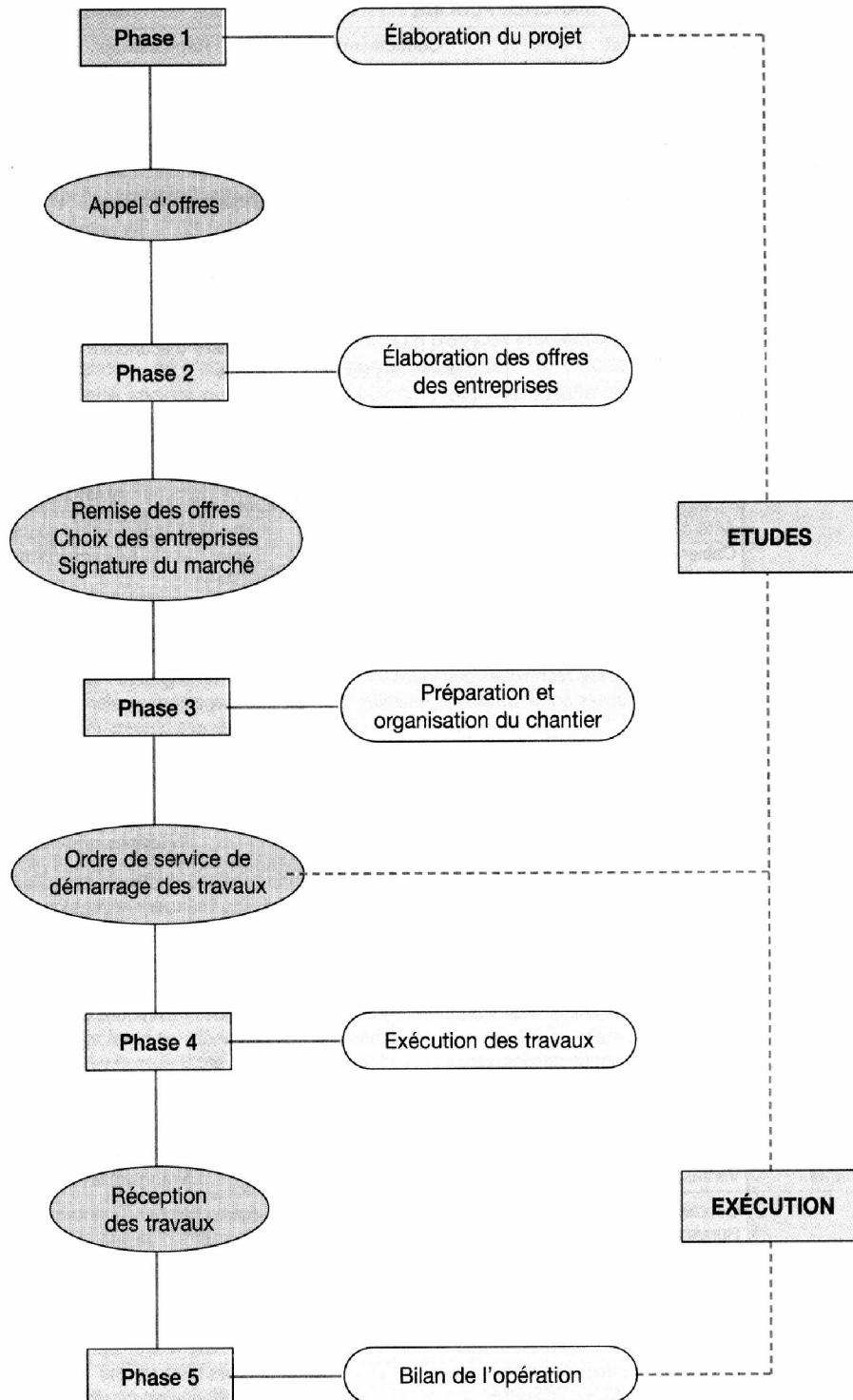
EN PHASE ETUDES

Missions	Objectifs	Documents émis
Études d'esquisses (ESQ)	<p>OFFRE DES CONCEPTEURS (OC)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposer des solutions satisfaisant le programme. - Indiquer les délais de réalisation prévus. - Examiner leur compatibilité avec l'enveloppe financière. - Vérifier la faisabilité de l'opération. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esquisses : éch. au 1 : 500 détails au 1 : 200. - Durée des travaux.
Études d'avant-projet (AVP)	<p>AVANT-PROJET SOMMAIRE (APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préciser la composition du projet en plan et en volume. - Apprécier les volumes intérieurs et l'aspect extérieur de l'ouvrage. - Proposer les dispositions techniques envisagées. - Préciser le calendrier de réalisation. - Établir une estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plans, façades, schémas des réseaux : éch. au 1 : 200, détails au 1 : 100. - Descriptif. - Calendrier. - Estimation.
	<p>AVANT-PROJET DÉFINITIF (APD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les surfaces détaillées du programme. - Arrêter : plans, coupes, façades en dimensions et en aspect. - Définir : principes constructifs, matériaux, installations techniques. - Établir l'estimation définitive du coût prévisionnel des travaux par lots. - Calculer le forfait de rémunération prévu par le contrat de maîtrise d'œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documents graphiques : éch. au 1 : 100, détails au 1 : 50. - Descriptif des ouvrages. - Évaluation détaillée.
Études de projet (PRO)	<p>SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES (STD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préciser par des plans, coupes et élévations la forme des éléments de la construction, la nature et les caractéristiques des matériaux, les conditions de leur mise en œuvre. - Déterminer l'implantation et l'encombrement de tous les éléments de structure ainsi que des équipements techniques. - Préciser les tracés d'alimentation et d'évacuation des fluides. - Établir un coût prévisionnel des travaux par corps d'état sur la base d'un avant-métré. - Permettre au maître d'ouvrage d'arrêter le coût prévisionnel de la réalisation de l'ouvrage et d'estimer le coût de son exploitation. - Déterminer le délai global de réalisation de l'ouvrage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plans au 1/50 - Prescriptions techniques. - Avant-métré des ouvrages. - Devis quantitatif estimatif. - Calendrier général des travaux par corps d'état.
	<p>DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES (DCE)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préparer la consultation des entreprises en fonction du mode de passation et de dévolution du marché. - Préparer, s'il y a lieu, la sélection des candidats et examiner les candidatures obtenues. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pièces administratives. - Demandes d'autorisation.
Assistance au maître d'ouvrage (ACT)	<p>ASSISTANCE MARCHÉS DE TRAVAUX (AMT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyser les offres des entreprises et, s'il y a lieu, les variantes à ces offres. - Préparer les mises au point permettant la passation du ou des contrats de travaux par le maître de l'ouvrage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépouillement des offres. - Attribution du marché.

EN PHASE REALISATION

Missions	Objectifs	Documents émis
Études d'exécution (EXE)	<p>PLANS D'EXÉCUTION DES OUVRAGES (PEO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Établir tous les plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier ainsi que les plans de synthèse correspondants (SYN). - Établir sur la base des plans d'exécution un devis quantitatif détaillé par lot ou corps d'état. - Établir le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux par lot ou corps d'état. - Effectuer la mise en cohérence technique des documents fournis par les entreprises lorsque les documents pour l'exécution des ouvrages sont établis, partie par le maître d'œuvre, partie par les entreprises titulaires de certains lots. - Assurer le visa des études d'exécution et de synthèse (VISA). 	<ul style="list-style-type: none"> - Calculs. Notes techniques. - Plans éch. 1 : 50, détails 1 : 20, 1 : 2. - Devis quantitatif détaillé par lot. - Calendrier d'exécution détaillé par lot. - PAQ, PPSPS. - Installation de chantier.
Direction de l'exécution (DET)	<p>CONTRÔLE GÉNÉRAL DES TRAVAUX (CGT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que les documents d'exécution ainsi que les ouvrages en cours de réalisation respectent les dispositions des études effectuées. - S'assurer de la conformité entre documents produits par l'entrepreneur et l'exécution des travaux en application du contrat. - Délivrer tous ordres de service, établir tous procès-verbaux nécessaires à l'exécution du contrat de travaux, procéder aux constats contradictoires, organiser et diriger les réunions de chantier. - Vérifier les projets de décomptes mensuels (PDM) ou les demandes d'avances présentées par l'entrepreneur. - Établir les états d'acomptes. - Vérifier le projet de décompte final établi par l'entrepreneur. - Établir le décompte général. - Assister le maître d'ouvrage en cas de différend sur le règlement ou l'exécution des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Notes de services. - Ordres de service. - Procès-verbaux. - Gestion financière du chantier.
Pilotage de l'opération (OPC)	<p>ORDONNANCEMENT - PILOTAGE - COORDINATION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyser les tâches élémentaires portant sur les études d'exécution et les travaux. - Déterminer leur enchaînement ainsi que le chemin critique par des documents graphiques. - Harmoniser dans le temps et l'espace les actions des différents intervenants au stade des travaux. - Mettre en application les mesures d'organisation jusqu'à la levée des réserves dans les délais impartis par le contrat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calendrier d'exécution.
Assistance au maître de l'ouvrage (AOR)	<p>RÉCEPTION DES TRAVAUX (RDT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organiser les opérations préalables à la réception des travaux. - Assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée. - Procéder à l'examen des désordres signalés par le maître d'ouvrage pendant la période de garantie de parfait achèvement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procès-verbaux de réception.
	<p>DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constituer le dossier des ouvrages nécessaires à leur exploitation. - Mettre à jour les pièces contractuelles, les plans d'ensemble et les plans techniques (recolement à partir des documents entrepreneurs). 	<ul style="list-style-type: none"> - Notices d'utilisation ou d'entretien. - Plans de recolement.

LE DEROULEMENT D'UNE OPERATION



LES METIERS DU BATIMENT

Les métiers du bâtiment peuvent se diviser en deux grandes catégories : d'une part ceux qui s'exercent essentiellement dans les bureaux et d'autre part ceux qui s'exercent sur les chantiers ; les métiers du bâtiment s'exerçant au bureau sont ceux qui se rapportent à la conception, à l'étude et à la représentation des constructions par contre les métiers qui s'exercent sur les chantiers sont ceux qui se rapportent à l'organisation et à la réalisation des constructions .

L'Architecte :

Lorsqu'une personne ou une administration veut construire un bâtiment, elle s'adresse à un architecte avec qui elle passe un contrat, celui-ci prévoit que l'architecte remplira toute une série d'actes allant de la conception du bâtiment à sa réception définitive.

Ces principaux actes sont les suivants :

- Réalisation d'un avant-projet en tenant compte :
 - Des possibilités financières du client
 - De la situation du terrain
 - Du climat
 - Des règlements urbanistiques
- Soumission de l'avant –projet au client.
- Réalisation du projet d'exécution après modification éventuelle
- Obtention du permis de construire.
- Etablissement du cahier des charges (c'est un document complémentaire aux plans et donnant toutes les informations nécessaires, quant à la réalisation du bâtiment, il servira au contrat qui sera passé entre le client et l'entrepreneur qui construira le bâtiment)
- Signature du contrat entre le client et l'entrepreneur retenu
- Surveillance des travaux et contrôle des dépenses
- Réception définitive des travaux et règlements finals de l'opération

L'architecte est aidé par différents techniciens qui travaillent sous ses ordres et sont plus ou moins spécialisés suivant l'importance de son bureau

II – Les ingénieurs :

L'ingénieur est un technicien de haut niveau spécialisé dans une technique particulière bâtiment travaux publics, électricité, électronique, ... etc.

Le travail de l'ingénieur peut être très varié, il va de la conception des produits à l'organisation de leur production

Ainsi dans le bâtiment, l'ingénieur travaillera à la conception des ouvrages et plus particulièrement à celle de leur structure mais il sera aussi responsable de la bonne réalisation de la construction et notamment de sa solidité. Il existe des ingénieurs spécialisés dans tous les domaines de la technique.

On distingue les spécialisations qui suivent :

- **L'ingénieur des constructions :**
- **L'ingénieur des travaux publics :**
- **L'ingénieur en béton armé :**

▪ **L'ingénieur en construction métallique :**

III-Le bureau d'étude :

Les ingénieurs travaillent souvent au sein des bureaux d'étude où on procède à l'élaboration partielle ou totale des projets de constructions ou au contrôle technique de leur réalisation, chaque bureau d'étude est généralement spécialisé dans une ou plusieurs activités : B.A Etude des sols, chauffage central installation électrique.....etc.

IV- Les géomètres :

Le géomètre est principalement chargé de représenter par des plans et des graphiques le relief naturel du sol et ses aménagements artificiels il est notamment chargé :

- ✓ D'effectuer les relevés des terrains à bâtir
- ✓ De marquer les limites d'une propriété par des bornes
- ✓ De trouver sur le terrain l'emplacement des bâtiment à construire

Le géomètre effectue sur le terrain de nombreux relevés de distances, d'angles et de hauteurs au moyen d'instrument de mesure particulier tels le ruban d'acier, le théodolite, les mires, les jalons, il consigne les résultats obtenus sur des croquis effectués sur place, ensuite, grâce à ces données, il établira au bureau des plans et des dessins qui seront une description fidèle et précise de l'état des lieux étudiés

V – L'entrepreneur :

L'entrepreneur exécute les travaux de construction de bâtiment suivant les directives des architectes et des ingénieurs, pour cela , il dirige une entreprise qui est un groupement d'ingénieur de techniciens et d'ouvriers réunis sous sa direction et sa responsabilité. Les fonctions de l'entrepreneurs sont variées, il est à la fois un technicien qui doit être capable de comprendre les plans et de diriger un chantier et en plus un organisateur qui doit pouvoir coordonner les ressources humaines, financières et matérielles de son entreprise pour réaliser les travaux au meilleur coût possible.

VI- Les dessinateurs :

Les dessinateurs exécutent à partir des instructions des architectes on des ingénieurs des dessins clairs, précis et complets qui permettront aux ouvriers de mener à bien la construction prévue. Dans les petits bureaux qui occupent deux ou trois dessinateurs, le travail est peu spécialisé, mais dans les grands bureaux, les dessinateurs sont souvent spécialisé dans un domaine particulier :

- ✓ Dessinateur en B.A
- ✓ Dessinateur métreur
- ✓ Dessinateur en architecture

Les dessinateurs travaillent sous la direction d'un chef de bureau de dessin qui distribue le travail et en vérifier le bonne exécution .

VII- Les métreurs :

Le métré a pour but l'évaluation des ouvrages en partant de leur mesurage avant, pendant, et après leur exécution, les tâches du métreur sont multiples, on peut les décomposer comme suit :

- **Opérations antérieures aux travaux :** Avant de commencer les travaux, le métreur établit :
 - ✓ Des estimations sommaires des ouvrages à partir des avant-projets
 - ✓ Des devis descriptifs c'est-à-dire ne contenant qu'une description complète et détaillée des ouvrages à réaliser
 - ✓ Des devis quantitatifs qui précisent à partir des plans les quantités d'ouvrages et de matériaux nécessaires à la réalisation du projet
 - ✓ Des devis estimatifs obtenus en multipliant les quantités trouvées par un prix unitaire et en totalisent les résultats de manière à obtenir le coût total du travail projeté
- **Opérations durant les travaux :** durant les travaux, le métreur est appelé à établir :
 - ✓ Des états de situation
 - ✓ Des vérifications sur chantier
 - ✓ Des attachements : description écrite ou graphique faite immédiatement après l'exécution des travaux
- **Opérations postérieures aux travaux :** Après les travaux, le métreur établit des mémoires qui sont des factures détaillées de tous les ouvrages exécutés

VIII Les planificateurs :

Les techniciens s'occupent de prévoir, de déclencher, de coordonner et de contrôler le déroulement des diverses activités élaborées au sein d'une entreprise. La planification des activités est nécessaire dans toute entreprise et notamment dans les chantiers où doivent se succéder dans un ordre précis et dans des délais limités de nombreux corps de métiers.

INDICATIONS GENERALES

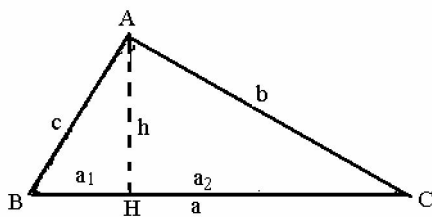
L'établissement de l'avant métré comporte l'évaluation de longueurs surfaces, volumes, poids et nécessite par conséquent l'application de formules mathématiques.

Le rappel ci-après se limite à quelques formules d'utilisation courante et à plus spécialement pour but d'attirer l'attention sur certaines formules ou méthodes de calcul particulières à l'avant métré.

MESURE DES LIGNES

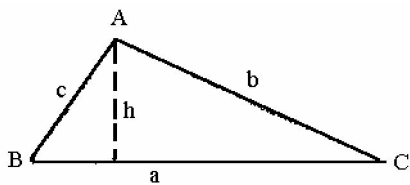
A- TRIANGLES

Triangle rectangle



$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 \\ &= a \times a_1 \\ b^2 &= a \times a_2 \\ h^2 &= a_1 \times a_2 \end{aligned}$$

Triangle quelconque



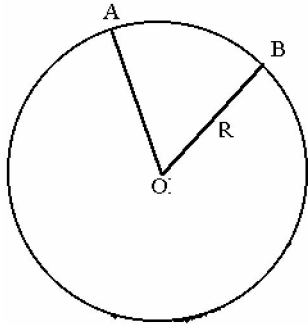
Soit p le demi-périmètre = $\frac{a + b + c}{2}$

$$h = \frac{2}{a} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

Triangle équilatéral

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{3} \quad (\text{a côté du triangle})$$

B - CIRCONFERENCE - ARC DE CERCLE



Circonférence = $2\pi R$

$$\text{arc de cercle } AB = \frac{2\pi R}{360} m = \frac{2\pi R n}{400} = \alpha R$$

m = angle AOB en degrés

n = angle AOB en grades

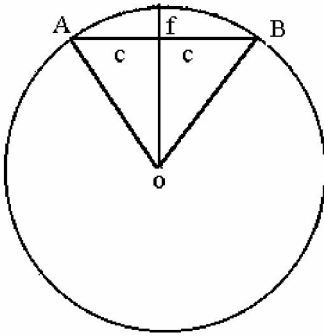
α = angle AOB en radians

Relation entre corde, arc et rayon

$$R = \frac{c^2 + f^2}{2f} \quad (\text{corde, } AB : 2c)$$

si f est petit par rapport à c

$$R \approx \frac{c^2}{2f}$$

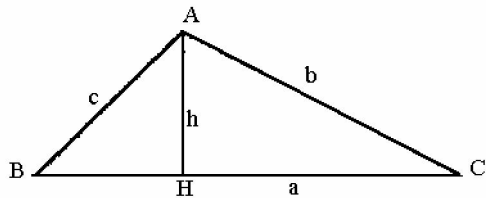


C - LIGNES QUELCONQUES

On assimile une ligne courbe quelconque à une suite de petits segments du droite. On peut effectuer une mesure à l'aide d'un curvimètre.

MESURE DES SURFACES

A - TRIANGLES

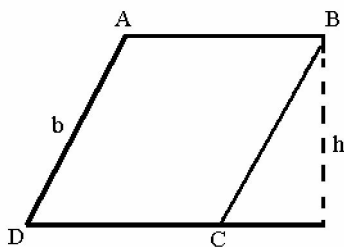


$$S = \frac{ah}{2}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

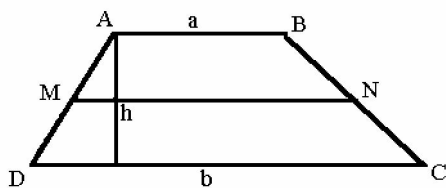
B - QUADRILATERES

Parallélogramme



$$S = ah$$

Trapèze

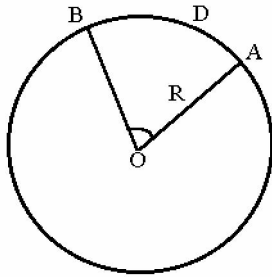


$$S = \frac{a+b}{2} \times h$$

$S = MN \times h$ (MN segment qui joint les milieux des côtés non parallèles)

Quadrilatères quelconques : décomposition en triangles.

C - CERCLE SECTEUR ET SEGMENT



cercle : $S = \pi \times R^2$

$$\text{Secteur OAB } S = \frac{\pi R^2}{360} = \frac{Rn}{400} = \alpha \frac{R^2}{2}$$

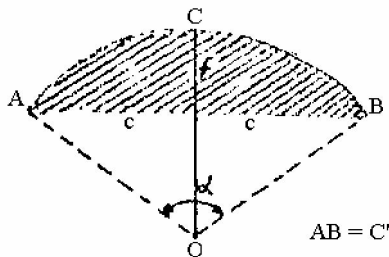
m = angle en degrés

n = angle en grades

α = angle en radians

Si l'on connaît l'arc D, la surface du secteur est $S = \frac{D \times R}{2}$

Segment



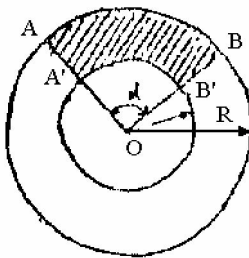
$S = \text{Secteur OACB} - \text{triangle OAB}$. Lorsque l'arc est très tendu (à titre lorsque $f \leq \frac{1}{10} AB$)

on peut assimiler le segment de cercle à un segment de parabole et on a alors :

$$S = \frac{2}{3} f \times 2C \quad (C = \text{demi-corde})$$

$$= \frac{2}{3} f \times C' \quad (C' = \text{corde entière})$$

D - ZONE CIRCULAIRE



Zone entière S différence entre les surfaces des cercles de rayons R et r

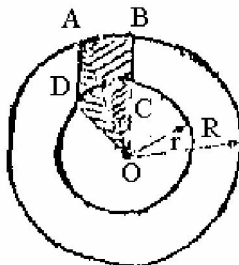
$$S = \pi (R^2 - r^2)$$

Portion de zone S = différence entre les

surface secteurs de rayon R et r d'angle, m,

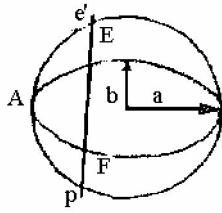
$$n, \text{ arc } \alpha \quad S = \frac{\pi}{360} (R^2 - r^2)$$

Portion de zone ABCD



$S = \text{Surface secteur OAB} + \text{surface triangle OAD} - \text{surface secteur OCD}$.

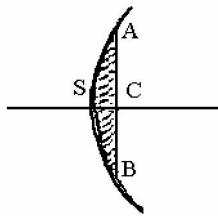
E - ELLIPSE ET SEGMENT



Ellipse $S = \pi ab$
 $a =$ demi grand axe
 $b =$ demi petit axe

Segment EAF : $S =$ Surface Segment circulaire $E'AF' \times \frac{b}{a}$

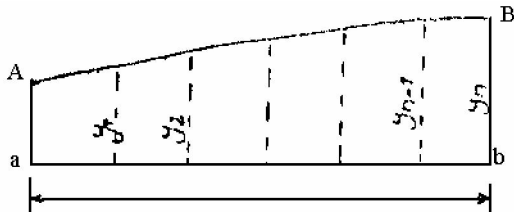
F- SEGMENT PARABOLIQUE



Segment parabolique symétrique par rapport à l'axe de la parabole

$$S = \frac{2}{3} AB \times SC$$

G - SURFACES LIMITEES PAR DES COURBES QUELCONQUE



La surface plane comprise entre l'axe ab et la courbe quelconque AB peut être calculée par l'une des deux formules suivantes.


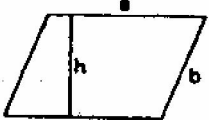
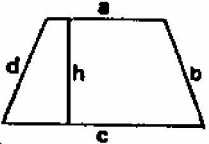
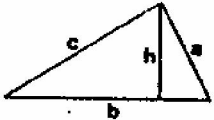
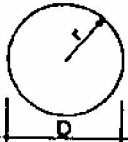

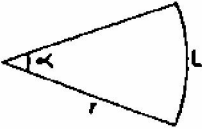
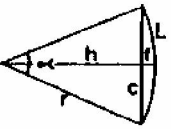
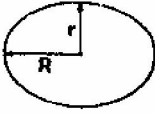
Les ordonnées $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$. délimitant un nombre pair n d'intervalles égaux.

- Formule de PONCELET (mêmes notations)

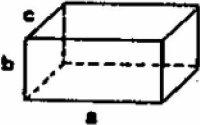
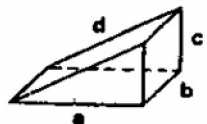
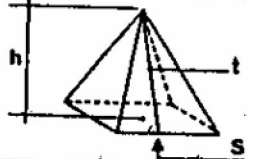
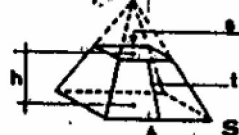
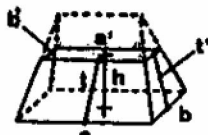
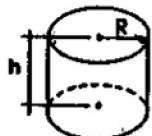
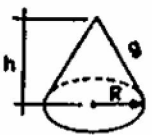
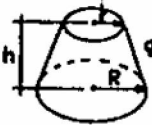

$$S = \frac{L}{n} [2(y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1}) + \frac{1}{4}(y_0 + y_n) - \frac{1}{4}(y_1 + y_{n-1})]$$

Cette dernière formule est préférable car elle dispense du calcul des ordonnées intermédiaires d'indices pairs.

Formules des 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

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		$\frac{l(per S)}{2} + S$	$\frac{h}{3} \times S$
TRONC DE PYRAMIDE		$\frac{t(per S + per s)}{2} + S + s$	$\frac{h}{3} (S + s + \sqrt{S \cdot s})$
TAS DE SABLE		$t(a+a) + t'(b+b) + ab + a'b'$	$\frac{h}{6} [b(2a+s) + b'(2a'+s)']$
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		$4 \pi R^2$	$\frac{4}{3} \pi R^3$

DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF : DQE

AVANT PROPOS

Un maître d'oeuvre établit pour le compte d'un client (maître d'ouvrage) un dossier de consultation d'entreprises (DCE). Ce dossier peut avoir un contenu très variable. Il peut certes être très complet, mais il peut aussi se résumer à deux documents (les plans et un descriptif plus ou moins élaboré) ou même se réduire parfois à de simples documents graphiques approximatifs (relevé sur place sommaire par exemple). Ce dossier va donc constituer le point de départ de l'étude.

L'entrepreneur, à l'aide des documents remis, va devoir étudier l'affaire et remettre dans un délai en général très court sa proposition de prix (DQE).

Remarques relatives aux conditions de réalisation d'un DQE :

- L'entrepreneur manque d'informations, il manque généralement de temps.
- Le chef d'entreprise reste maître du prix proposé, mais dans les limites imposées par la concurrence.

TERMINOLOGIE

L'étude de prix étant un domaine vaste et complexe, il convient d'adopter une terminologie précise.

CORRESPONDANCE ENTRE LES TRAVAUX ET LEUR ESTIMATION

<p>Production : Ensemble des réalisations de l'entreprise pour un temps donné(mois, année,...)</p>	<p>Chiffre d'affaires : Montant général de l'activité de l'entreprise durant cette même période.</p>
<p>Ouvrage : Réalisation de l'entreprise prise dans son ensemble (pavillon, immeuble,...).</p>	<p>Montant hors taxes des travaux : Montant global (hors TVA) d'un ouvrage</p>
<p>Ouvrage élémentaire : Partie spécifique de l'ouvrage qui se distingue par la nature particulière du travail demandé. EX : semelles filantes en BA, carrelage en grés cérame,...).</p> <p>A chaque OE correspond un article du DQE. Le libellé de l'OE doit être à lui seul un descriptif détaillé de la prestation vendue au client.</p>	<p>Montant partiel : Coût d'un ouvrage élémentaire.</p>
<p>Unité d'ouvrage élémentaire : Unité commune à l'étude de prix et au métré. Plus petite décomposition de l'ouvrage élémentaire. EX : le M² de carrelage</p>	<p>Prix de vente unitaire : Elément de base de la facturation représentant la valeur d'une unité d'OE. Qte d'OE x PV/U(ht) = Montant partiel</p>

DEFINITION D'UN DQE

Le DQE indique le prix d'une construction à partir d'une décomposition en ouvrages élémentaires.

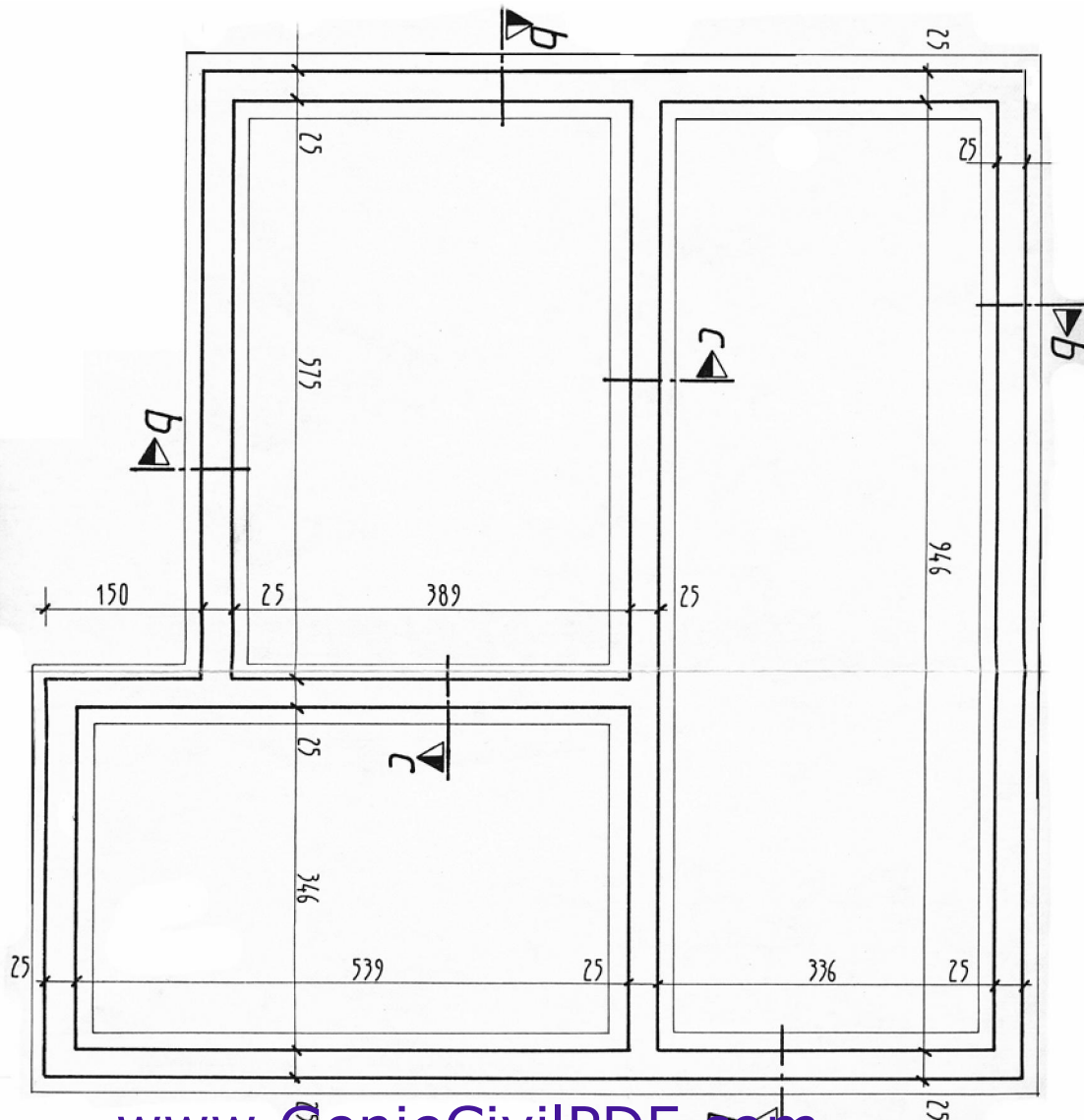
C'est un document contractuel qui décrit méthodiquement les ouvrages à réaliser, indique leurs quantités respectives et leurs prix de vente (HT et TTC). Deux étapes sont nécessaires :

- L'avant métré,
- Le devis estimatif

EXERCICE D'APPLICATION – COTES DO HO

Conditions de réalisation

Plan d'implantation ci-dessous



Performance

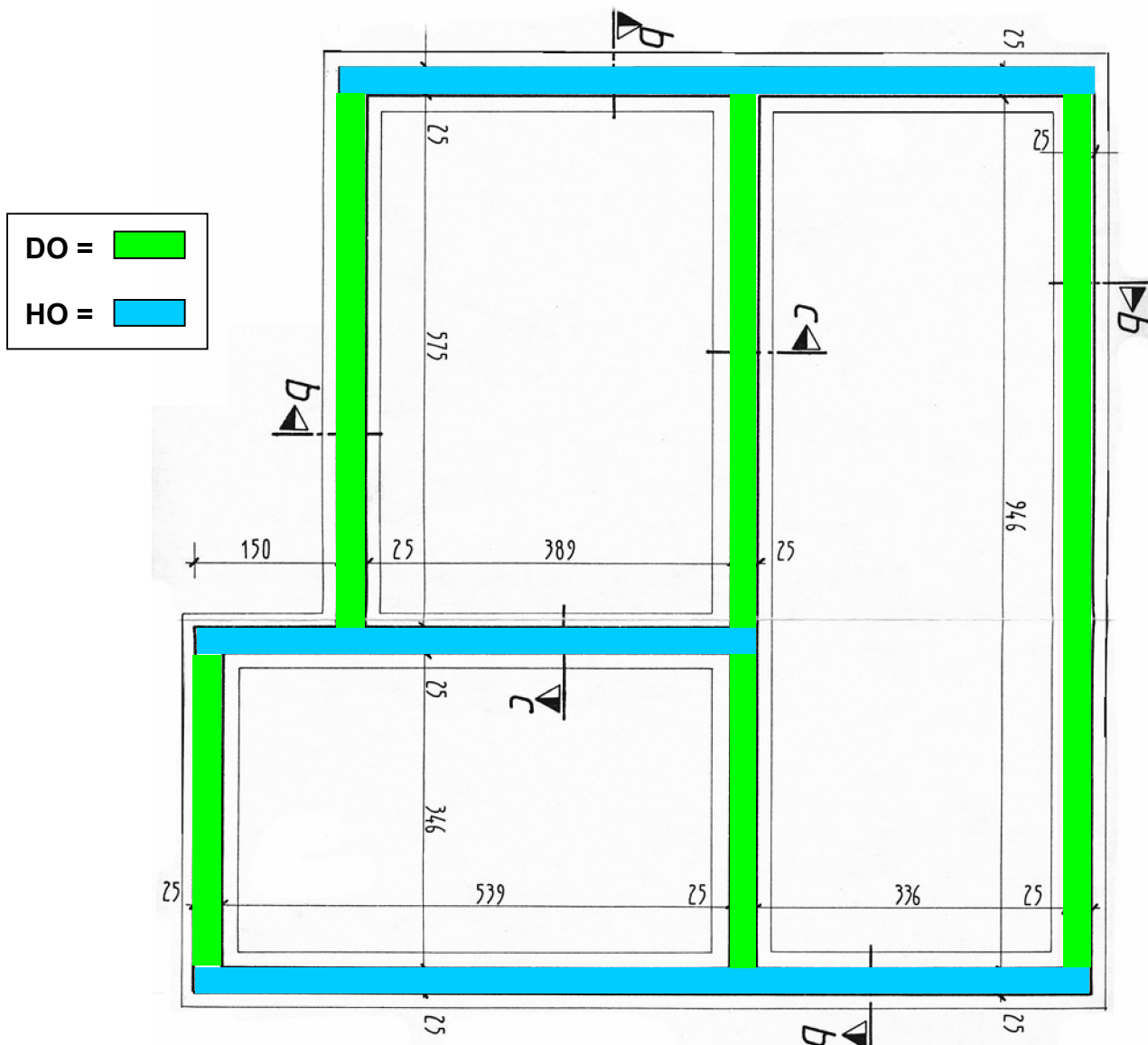
- ❶ Décomposer les murs en cotes DO et HO.
- ❷ Décomposer les semelles filantes des fondations en cotes DO et HO.

Critères de performance

- ❶ Décomposition logique des murs et semelles.

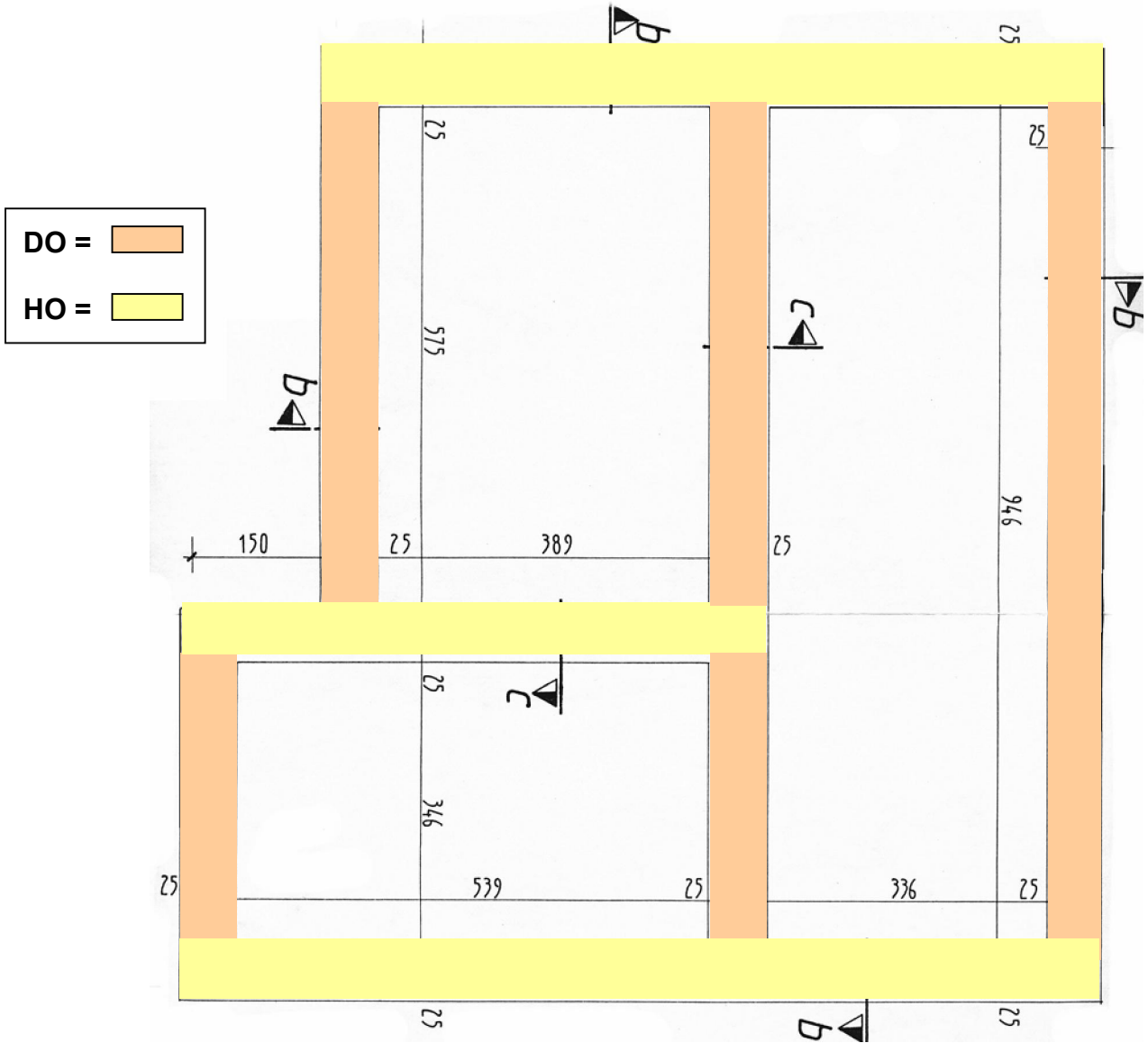
CORRECTION EXERCICE

DECOMPOSITION DES MURS :



CORRECTION EXERCICE

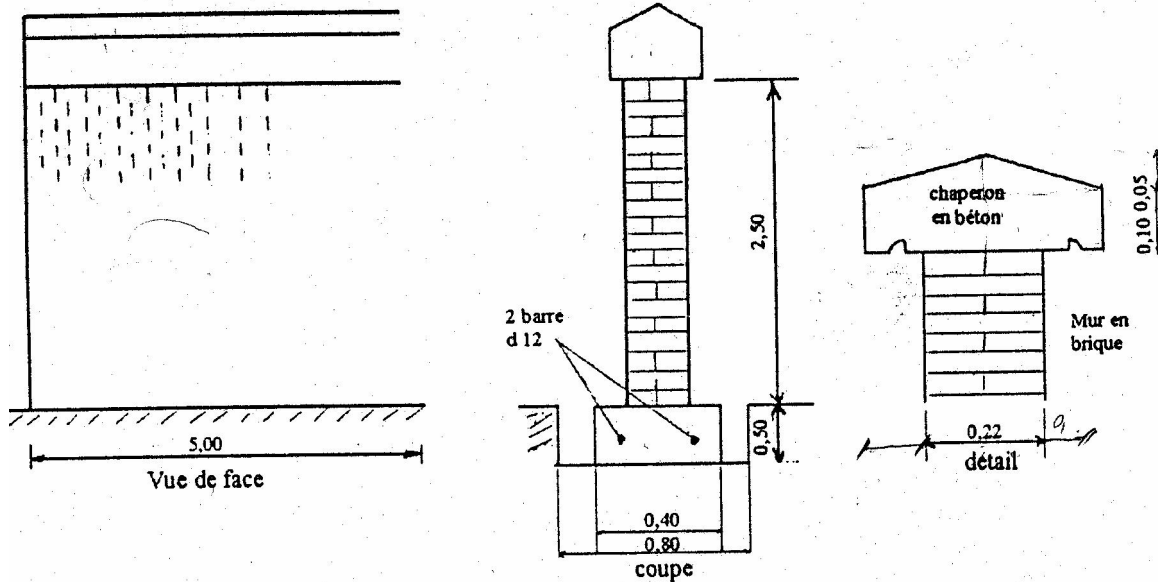
DECOMPOSITION DES SEMELLES :



**Module 16 : ETABLISSEMENT DES DEVIS QUANTITATIFS
ET ESTIMATIFS DU GO ET SO
GUIDE DES TRAVAUX PRATIQUES**

NB : Une partie des travaux pratiques doit être travailler sur micro-ordinateur

TPN° I : Construction d'un mur de clôture



Descriptif :

- Construction d'un mur de clôture de 5,00m de longueur en briques pleines de 22 x 10,5 x 5,5(cm).
- Fosse en rigole de largeur 0,80 cm.
- Semelle filante de fondation en béton dosé à 350 kg de ciment CPJ45.
- Chaperon en béton de gravillon dosé à 350 kg de CPJ45, larmier de chaque côté .
- Enduit de 20 mm d'épaisseur sur toutes les faces du mur en élévation et le chaperon.

Travail demandé :

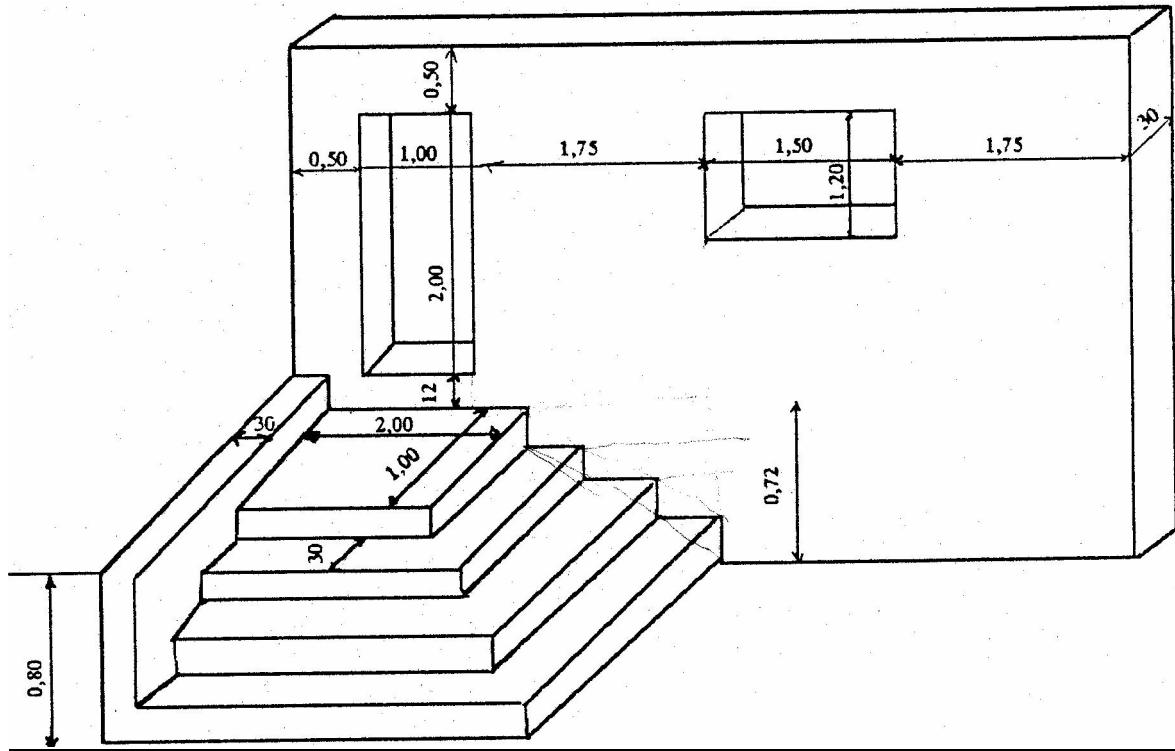
En s'appuyant sur la vue de face et le coupe de l'ouvrage, on vous demande de déterminer :

- Le terrassement (Déblais, remblais)
- Volume du béton de la semelle
- Volume de la maçonnerie de briques pleines
- Volume du béton du chaperon
- Surface d'enduit

Solution

N°	Désignation des ouvrages	U	Quantités	P.U	Produit	code
1	Terrassement					
	* Déblai pour la fouille en rigole de 5,00 x 0,80 x 0,50	m ³	2,000			
	* Remblai des fouilles restantes. 2f x 0,20 x 0,50 x 5,00	m ³	1,000			
2	* Béton de la semelle filante dosé à 350kg de ciment CPJ 45 5,00 x 0,40 x 0,50	m ³	1,000			
3	* Maçonnerie de briques pleines de 22 x 10,5 x 5,4 pour mur élévation de ht : 2,50m 5,00 x 2,50 x 0,22	m ³	2,750			
4	* béton du chaperon dosé à 350 kg de ciment CPJ 45 (0,32 x 0,10 x 5,00) + 2f.(0,05 x 0,16 x ½ x 5,00)	m ³	0,2000			
	enduit des surfaces					
	* pour le mur d'élévation 2f (5,00 x 2,50) + (2,50 x 0,22) = 26,10					
	* pour chaperon. 2f (0,05 x 5,00) + 2f (0,10 x 5,00) + 2f.(0,17 x 5,00) + 2f.(0,32 x 0,10 + 0,05 x 0,16 x ½ x 2) = 3,28	m ² μ≤ μ≤	29,38			

TPN° II : Mur de façade avec perron



Descriptif :

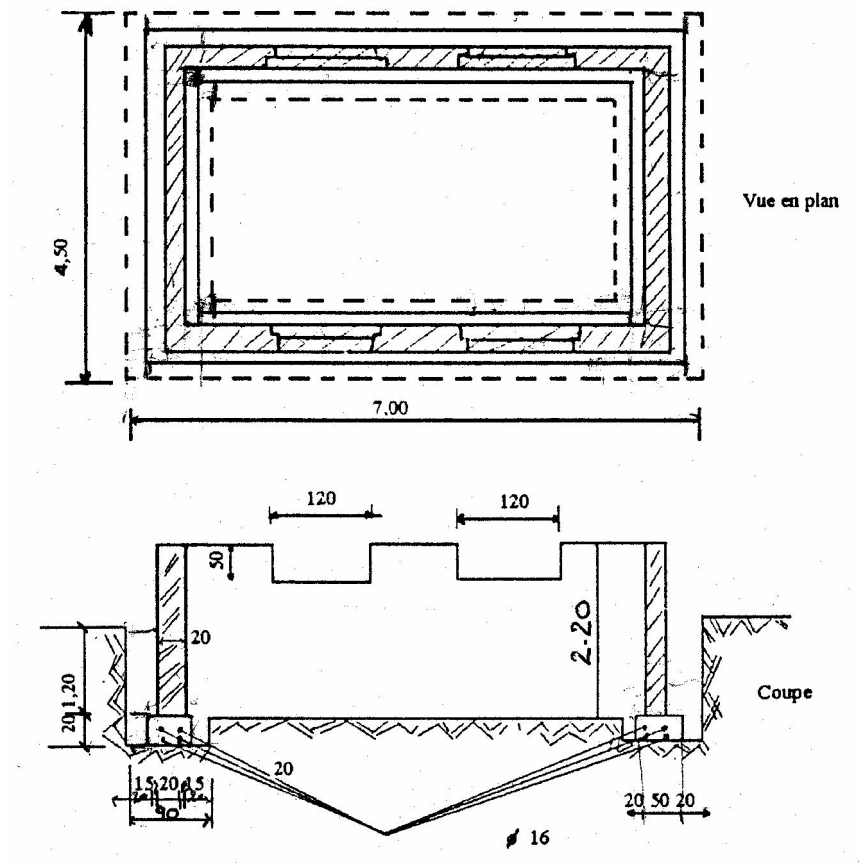
- Les marches et palier en béton armé dosé à 400 kg de CPJ45
- Mur de façade et mur de garde-cops en maçonnerie de brique de 30 cm d'épaisseur.

Travail demandé :

- D'après la perspective ci-contre, on vous demande d'établir l'Avant-métré.
- Volume de la maçonnerie de briques
- Volume de béton armé
- Surface d'enduit

N°	Désignation des ouvrages	U	Quantités	P.U	Produit	Code
1	<p>* Maçonnerie de briques - Mur d'élévation $6,5 \times 3,34 = 21,71$ A déduire - Porte $1,00 \times 2,00 = 2,00$ - Fenêtre $1,50 \times 1,20 = \underline{1,80}$ 17,91</p> <p>* Mur du garde-corps $0,80 \times 1,90 = 1,52$ epr $0,30 : 17,91 + 1,52) \times 0,30$</p>	$\mu \leq m$ 3	5,829			
2	<p>* Béton armé pour les marches dosé à 400kg/CPJ45 - 1^{ère} marche : $2,90 \times 1,90 = 5,51$ - 2^{ème} marche : $2,60 \times 1,60 = 4,16$ - 3^{ème} marche : $2,30 \times 1,30 = 2,99$ - palier : $2,00 \times 1,00 = \underline{2,00}$ 14,66</p> <p>epr : 0,18m $14,66 \times 0,18$</p>	$m^3 \leq$	2,639			
3	<p>* Enduit au mortier dosé à 300 kg CPJ 325 * Mur d'élévation : - les 2 faces du mur $2f \times 6,50 \times 3,34 = 43,42$ * Porte $2f \times 2,00 \times 0,30 = 1,20$ $1f \times 1,00 \times 0,30 = 0,30$ * Fenêtre $2f \times 1,50 \times 0,30 = 0,90$ $2f \times 1,20 \times 0,30 = \underline{0,72}$ 46,54</p> <p>A déduire : - 1^{ère} marche : $2,90 \times 0,18 = 0,522$ - 2^{ème} marche : $2,60 \times 0,18 = 0,468$ - 3^{ème} marche : $2,30 \times 0,18 = 0,414$ - palier : $2,00 \times 0,18 = 0,36$ - gard-corps : $0,80 \times 0,30 = \underline{0,24}$ - fenêtre : $2f(1,50 \times 1,20) = 3,600$ - porte : $2(1,00 \times 2,00) = 4,00$ $46,54 - 9,6 = 36,94$</p> <p>* Mur du garde-corps $(0,80 + 1,90) \times 0,30 + 2f(1,90 \times 0,8) = 3,85$ A d'éduire: - 1^{ère} marche : $1,90 \times 0,18 = 0,342$ - 2^{ème} marche : $1,60 \times 0,18 = 0,288$ - 3^{ème} marche : $1,30 \times 0,18 = 0,234$ - palier : $1,00 \times 0,18 = \underline{0,18}$ 1,044 $3,85 - 1,04 = 2,81$</p> <p>* Enduit pour les 2 murs. $36,9 + 2,81$ si on ajoute les faces latérales du mur et face supérieure $2 \times 3,34 \times 0,3 = 2$ $1 \times 6,50 \times 0,3 = \underline{1,95}$ 3,95</p>	m^2	39,75 43,70			

TPN° III : Construction d'un sous-sol



Descriptif :

- Terrassement de fouilles en rigole pour les parois de la construction
- Terrassement de fouilles d'excavation d'une profondeur de 1,20m du T.N.
- Semelle de fondation en béton de cailloux de ciment C.L.K. dosé à 200kg
- Parois en béton de gravillons au mortier de ciment C.P.J dosé à 300kg.

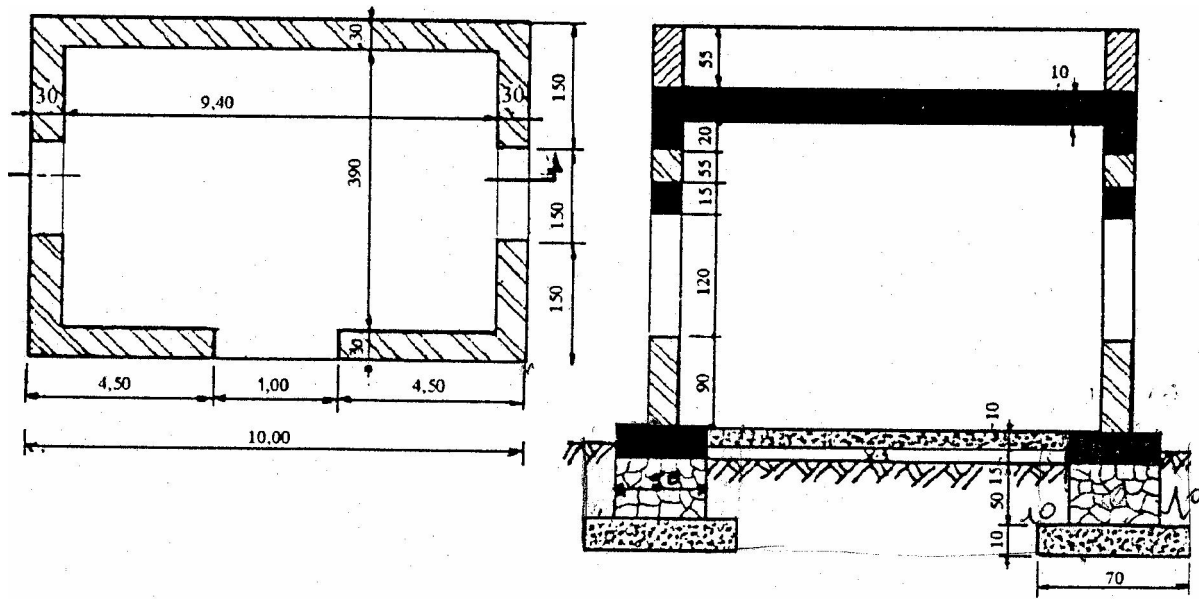
Travail demande :

- D'après la vue en plan des fondations et la coupe, on vous demande d'établir l'Avant métré :
- Terrassement (Déblais, Remblais)
- Volume du béton de fondation
- Volume du béton des parois

Solution :

N°	Désignation des ouvrages	U	Qualités	P.U	Produit	Code
1	<p>* Terrassement :</p> <p>- Déblais</p> <p>* Pour douille en excavation $7,00 \times 4,50 \times 1,20 = 37,800$ pour fouille en rigole $2f(7,00 \times 0,90 \times 0,20) + 2f(2,70 \times 0,90 \times 0,20) = 3,492$</p> <p>* pour les 2 fouilles</p> <p>- Remblais $2f(7,00 \times 0,35) = 4,90$ $2f(3,80 \times 0,35) = \underline{2,660}$ $7,560$</p> <p>prof: 120m $7,56 \times 1,2 = 9,072$ $2f(5,6 \times 0,2)$ $+2f(2,7 \times 0,2)$ $+2f(7 \times 0,2)$ $+2f(4,1 \times 0,2) = 7,76$</p> <p>prof: 0,20m $3,320 \times 0,20 = 1,552$</p>	m ³	41,292			
2	<p>pour toute la construction</p> <p>* Béton des fondations dosé à 200kg/CLK $2f(6,60 \times 0,50) = 6,600$ $2f(3,10 \times 0,50) = \underline{3,100}$ $9,700$ epr 0,20m : $9,700 \times 0,20$</p>	m ³	10,642			
	<p>* Béton des fondations dosé à 200kg/CLK $2f(6,60 \times 0,50) = 6,600$ $2f(3,10 \times 0,50) = \underline{3,100}$ $9,700$ epr 0,20m : $9,700 \times 0,20$</p>	m ³ μ≤	1,940			
3	<p>* Béton des parois dosé à 300kg/CPJ $2f(6,30 \times 2,20) = 27,72$ $2f(3,40 \times 2,20) = \underline{14,96}$ $42,68$</p> <p>A déduire :</p> <p>Châssis $4f \times 1,20 \times 0,50 = 2,400$ $42,68 - 2,40 = 40,28$ epr 0,20 : $40,28 \times 0,20$</p>	m ³ μ≤	8,056			

TPN° IV : Construction d'un local



Descriptif :

- Les ouvrages suivants : chaînages inférieurs, chaînages supérieurs, linteaux et dalle supérieure sont construits en béton armé dosé à 350 kg de ciment CPJ45
- Les semelles de fondation et dalle inférieure sont en béton normal dosé en 300 kg du ciment CPJ45.
- Les murs de fondation sont en maçonnerie de moellons.
- Les murs d'élevation sont en maçonnerie des agglos.
- Longueurs du linteau = longueur de la baie + (2x10)

Travail demandé :

D'après la vue en plan et la coupe de la construction, on vous demande d'établir l'avant-métré :

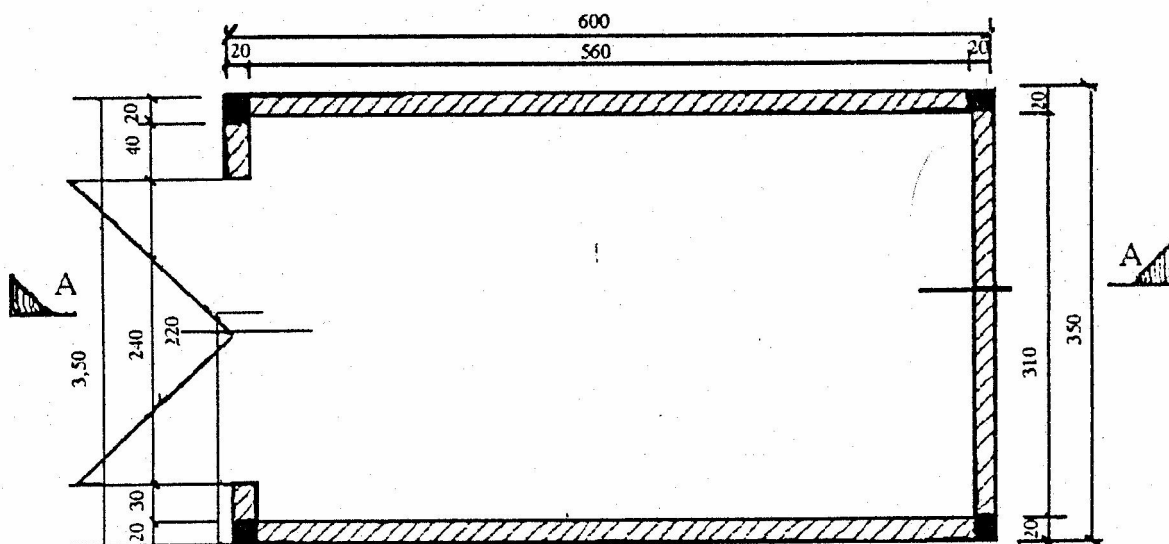
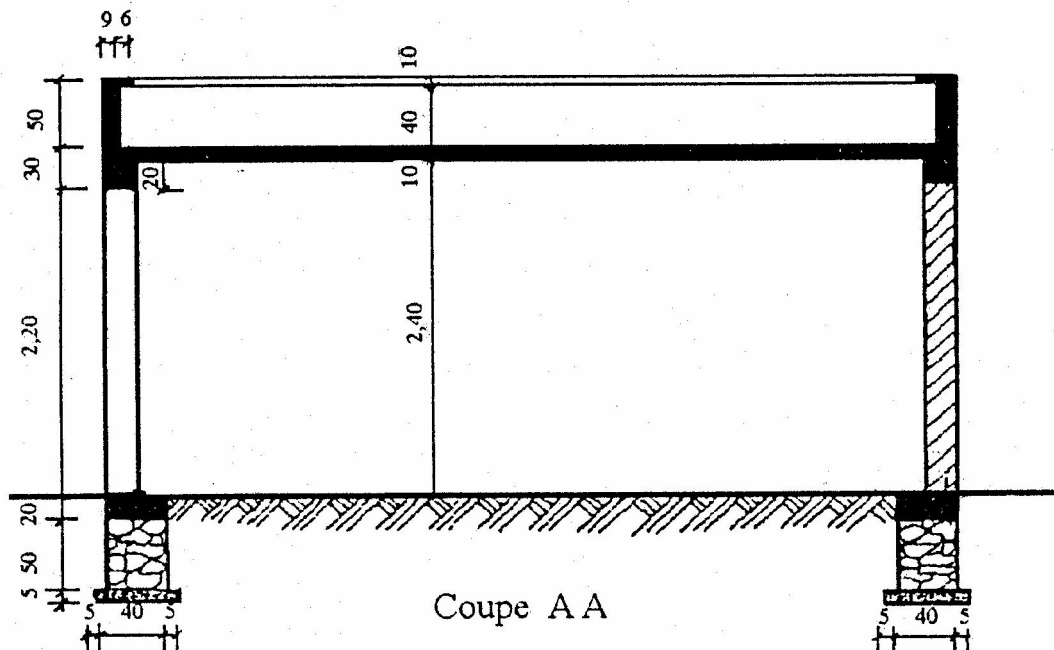
- Terrassement (Déblais, Remblais).
- Volume de béton normal
- Volume de la maçonnerie de moellons
- Volume de béton armé
- Volume de la maçonnerie d'agglos.

Solution :

N°	Désignation des ouvrages	U	Quantités	P.U	Produit	Code
	- Terrassement * Déblais - Des fondations $2f(10,40 \times 0,70) +$ $2f(3,50 \times 0,70) = 19,46$ $\text{prof} = 0,75 : 19,46 \times 0,75 =$ $14,595$ du vide sanitaire $9,00 \times 3,50 \times 0,15 = 4,725$ Total * Remblais : - potier extérieur $2f(10,40 \times 0,10) +$ $2f(4,70 \times 0,10) = 3,02$ $\text{prof} : 0,65\text{m}$ $3,02 \times 0,65 = 1,963$ - parties intérieures: $2f(9,20 \times 0,10) +$ $2f(3,50 \times 0,10) = 2,54$ $\text{prof} : 0,50 = 1,270$ R.T.	m ³	19,320			
2	- Béton normal dosé à 300 kg/CPJ45 Semelles de fondation $2f(10,40 \times 0,70) +$ $2f(3,50 \times 0,70) = 19,46$ $\text{epr } 0,10\text{m}$ $19,46 \times 0,10 = 1,946$ dalle inférieure : $9,20 \times 3,70 \times 0,10 = 3,404$ Total	μ≤	5,350			
3	- Maçonnerie de moellons pour les murs de fondation $2f(10,20 \times 0,50) +$ $2f(3,70 \times 0,50) = 13,90$ $\text{epr } 0,50\text{m}$ $13,90 \times 0,50$	μ≤	6,950			

<p>4 Béton armé dosé à 350kg/m³CPJ45 * Chaînage inf. 2f(10,20 x 0,50)+ 2f(3,70 x 0,50) =13,90 ep 0,25 13,90 x 0,25 =3,475 linteaux : 2f fenêtre : 27(1,70 x 0,30)+ porte : 1,20 x 0,30 = 1,38 ep 0,15 : 1,38 x 0,15 =0,207 chaînage sup. 2f.(10,00 x 0,30) + 2f.(3,90 x 0,30) =8,34 ep 0,20 : 8,34 x 0,20 = 1,668 dalle supérieure 10,00 x 4,50 x 0,10 = 4,500 Total</p>		m ³ 9,850			
<p>5 Maçonnerie agglos dans : Murs d'élévation 2f.(10,00 x 0,30)+ 2f.(3,90 x 0,30) = 8,34 ht : 2,80m (8,34 x 2,80) = 23,352 A déduire : Porte : 1,00 x 2,10 x 0,30 =0,630 Fenêtre : 2f.(1,50 x 1,20 x 0,30)=1,080 Linteau P :1,20 x 0,15 x 0,30 = 0,054 Linteau F : 2f(1,70 x 0,15 x 0,3) =0,153 1,917 23,352 – 1,917 = 21,435 Mur d'acrotère : 2f.(10 x 0,30) + 2f.(3,90 x 0,30) = 8,34 ht : 0,55 : 8,34 x 0,55 = 4,587 V.Agglos</p>		m ³ 26,022			

TPN° V : Construction d'un garage



Descriptif :

- Fondation en moellons sur béton de propreté
- Chaînage inférieurs de 40 x 20 en B.A.
- Poteaux 20 x 20 au dessus du chaînage inférieurs en BA
- Chaînage supérieure au dessous de la salle se 20 x 20 en BA
- Dalle pleine de 0,10m d'épaisseur en béton armé dosé à 350kg du ciment CPJ45
 - Mur en agglos de 0,20m d'épaisseur

- Enduit :
- ❖ Mortier de ciment à l'intérieur sur murs et plafond
- ❖ Mortier bâtard à l'extérieur y compris dessus et retombée nez acrotère.

Travail demandé :

D'après la vue en plan et la coupe effectuer l'avant métré de l'ouvrage :

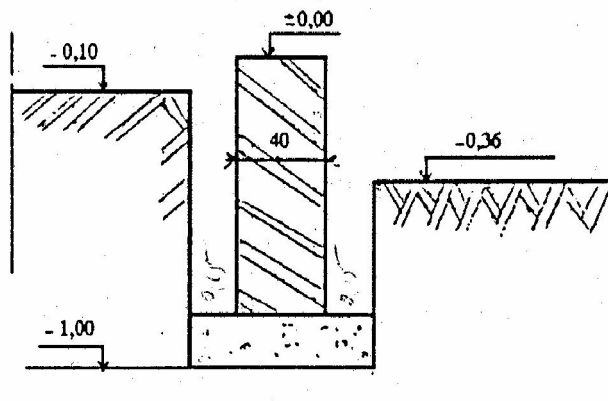
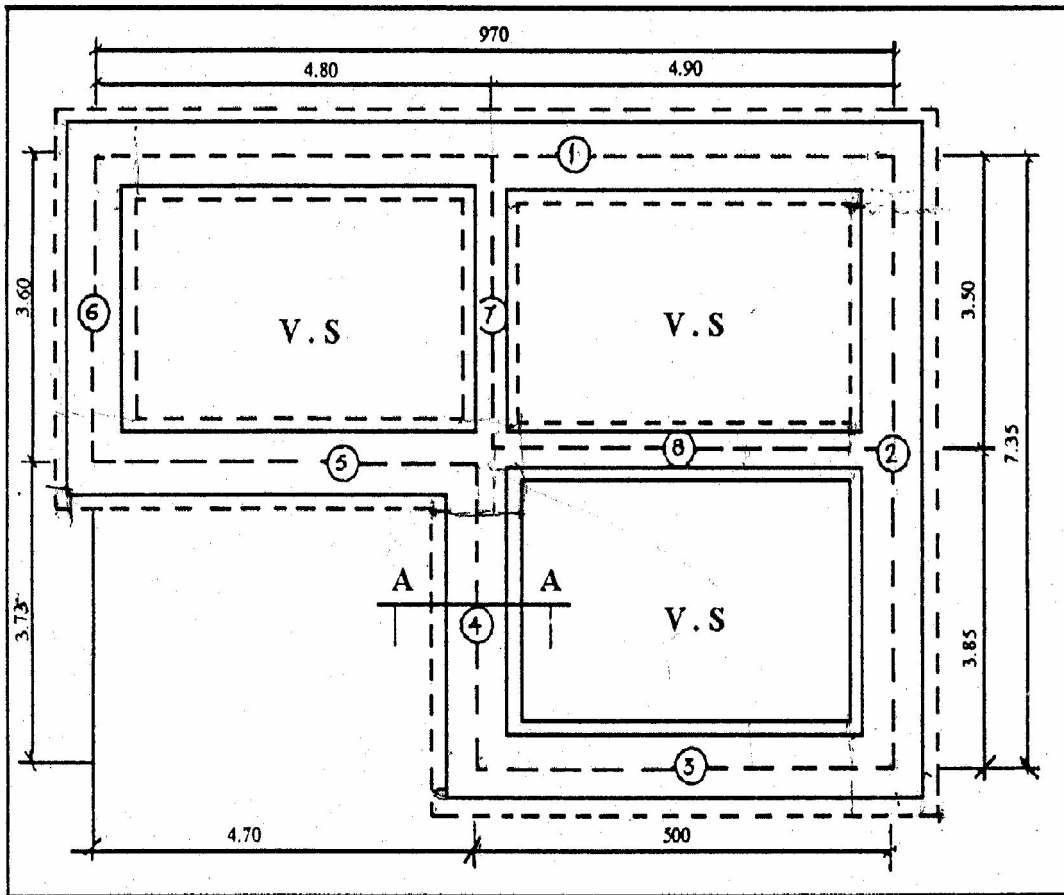
- Terrassement (Déblais , Remblais)
- Quantité de béton de propreté
- Volume de maçonnerie de moelles dans les murs de fondation
- Volume de béton armé dans :
 - Chaînages inférieurs
 - Poteaux
 - Chaînages supérieurs
 - Dalle supérieurs
 - Acrotère.
- Volume de la maçonnerie d'agglos pour mur d'élévation
- Surface d'enduit intérieur
- Surface d'enduit extérieur

Solution :

N°	Désignation des ouvrages	U	Quantités	P.U	Produit	Code
1	- Terrassement * Déblais pour fondation $2f(6,10 \times 0,50) +$ $2f(2,60 \times 0,50) = 8,70$ prof : 0,75m : $8,70 \times 0,75$ * Remblais - Extérieur : $2f(6,10 \times 0,05) +$ $2f(3,50 \times 0,05) = 0,96$ prof : $0,70 \times 0,96 \times 0,07 = 0,672$ - Intérieur : $2f(5,20 \times 0,05) +$ $2f(2,60 \times 0,05) = 0,78$ prof : $0,78 \times 0,70 = 0,546$ Total	m ³	6,525			
2	- Béton de propreté d'ep 0,05m $2f(6,10 \times 0,50) +$ $2f(2,60 \times 0,50)$	m ³	0,435			
3	- Maçonnerie de moellons pour murs de fondation 1= 0,40m et ht =0,50m $2f(6,00 \times 0,40)$ $2f(2,70 \times 0,40) = 6,96$ ht 0,50m : $6,96 \times 0,50$	m ³	3,480			
4	- Béton armé dosé à 350kg/m ³ de CPJ45 dans : * Chaînage inf. $2f(6,00 \times 0,40) +$ $2f(2,70 \times 0,40) = 6,96$ ht = 0,20m : $6,96 \times 0,20 =$ 1,392 * poteaux $4f(0,20 \times 0,20 \times 2,20) = 0,352$ * chaînage sup. $2f(6,00 \times 0,20) +$ $2f(3,10 \times 0,20) = 3,64$ ht = 0,20m : $3,64 \times 0,20 =$ 0,728 * Dalle supérieure : $6,00 \times 3,50 \times 0,10 = 2,100$					

N°	Désignation des ouvrages	U	Quantités	P.U	Produit	Code
	* Acrotère : $2f(6,00 \times 0,09) +$ $2f(3,32 \times 0,09) = 1,6776$ $ht = 0,50m : 1,6776 \times 0,50 = 0,839$ $2f(5,82 \times 0,06) +$ $2f(3,20 \times 0,06) = 1,0824$ $ht = 0,10m : 1,0824 \times 0,10 = 0,108$ V.T.	m^3 $\mu \leq$	5,519			
5	- Maçonnerie d'agglos d'ep. 0,20m $2f(5,60 \times 2,20) +$ $2f(3,10 \times 2,20) = 38,28$ Adéduire porte : $2,40 \times 2,20 =$ $\underline{38,28}$ 33,00 $epr 0,20m : 33,00 \times 0,20$	m^3	6,600			
6	- Enduit intérieur au mortier de ciment * Pour murs int. $2f(5,60 \times 2,40) +$ $2f(3,10 \times 2,40) = 41,76$ A déduire porte: $2,20 \times 2,40 = \underline{5,20}$ 36,48 * pour plafond. $5,60 \times 3,10 = 17,36$ Total	m^{\spadesuit}	53,84			
7	- Enduit extérieur au mortier bâtard * Pour murs ext. $2f(6,00 \times 3,00) +$ $2f(3,50 \times 3,00) = 57,00$ A déduire porte : $\underline{5,28}$ 51,72 * pour porte : $2f(2,20 \times 0,20) +$ $1f(2,40 \times 0,20) = 1,36$ * pour acrotère : $2f(6,00 \times 0,15) = 1,80$ $2f(3,20 \times 0,15) = 0,96$ $2f(5,70 \times 0,10) = 1,14$ $2f(3,20 \times 0,10) = 0,64$ $2f(5,82 \times 0,06) = 0,70$ $2f(3,20 \times 0,06) = 0,38$ $2f(5,82 \times 0,40) = 4,66$ $2f(3,32 \times 0,40) = \underline{2,66}$ 12,94 Total	m^2		66,028		

TPN° VI : Etudes des fondations



Coupe A - A

Descriptif :

- Murs extérieurs d'épaisseurs 0,40m en maçonnerie moellons
- Semelle extérieures de 0,70 x 0,30 en béton armée dosé à 350 kg/m³ de ciment CPJ 45
- Murs intérieurs d'épaisseur 0,20 m en maçonnerie de moellons.
- Semelles intérieures de 0,50 c 0,30 en dosé à 350kg/m³ de ciment CPJ45.

Travail demandé :

Selon les détails de la coupe A.A, on vous demande d'établir l'avant métré.

Calcul de la cubature des déblais à effectuer pour les fondations et les vides sanitaires

- Calcul de la cubature des remblais
- Volume du béton armé des semelles de fondation
- Volume de la maçonnerie de moellons jusqu'au niveau ± 0.000

Solution :

N°	Désignation des ouvrages	U	Quantités	P.U	Produit	Code
1	<p>- Cubature des déblais * Pour les fondations murs est :</p> <p>mur 1 : $10,40 \times 0,70 = 7,28$ mur 2 : $6,65 \times 0,70 = 4,655$ mur 3 : $5,70 \times 0,70 = 3,99$ mur 4 : $3,05 \times 0,70 = 2,135$ mur 5 : $5,40 \times 0,70 = 3,78$ mur 6 : $2,90 \times 0,70 = \underline{2,03}$ 23,87</p> <p>mur int :</p> <p>mur 7 : $2,90 \times 0,50 = 1,45$ mur 8 : $4,30 \times 0,50 = \underline{2,15}$ 3,60</p> <p>porf : 0,90m murs ext : $23,87 \times 0,9 = 21,483$ murs int : $3,60 \times 0,90 = 3,24$ Total</p> <p>* Pour les vides sanitaires :</p> <p>V.S.I : $4,20 \times 2,90 = 12,18$ V.S.II : $4,30 \times 2,90 = 12,47$ V.S.III : $4,30 \times 3,25 = \underline{13,975}$ 38,628</p> <p>ht = 0,26 : $38,625 \times 0,26$</p>	m ³	24,73			
2	<p>- Cubature des remblais * Parties ext :</p> <p>Mue 1 : $10,40 \times 0,15 = 1,56$ Mur 2 : $7,75 \times 0,15 = 1,162$ Mur 3 : $7,50 \times 0,15 = 0,855$ Mur 4 : $3,60 \times 0,15 = 0,54$ Mur 5 : $4,85 \times 0,15 = 0,727$ Mur 6 : $4,00 \times 0,15 = \underline{0,60}$ 5,444</p> <p>ht = 0,60m : $5,444 \times 0,60 = 3,266$</p> <p>* parties int.</p> <p>Mur 1 : $4,50 \times 0,15 = 0,675$ Mur 1d : $4,60 \times 0,15 = 0,69$ Mur 2d : $2,90 \times 0,15 = 0,435$ Mur 2g : $3,25 \times 0,15 = 0,487$ Mur 3 : $4,60 \times 0,15 = 0,69$ Mur 4 : $3,25 \times 0,15 = 0,487$</p>					

	<p>Mur 5 : $4,50 \times 0,15 = 0,675$ Mur 6 : $2,90 \times 0,15 = 0,435$ Mur 7 : $2,90 \times 0,15 = 0,435$ Mur 7d : $2,90 \times 0,15 = 0,43$ Mur 8 : $4,60 \times 0,15 = 0,69$ Mur 8d : $4,60 \times 0,15 = 0,69$ ht = $0,34 : 6,09 \times 0,34 = 8,072$ Total</p>	m ³	5,566			
3	<p>B.A. dans les semelles de fondation semelles ext. Mur 1 : $10,40 \times 0,70 = 7,28$ Mur 2 : $6,65 \times 0,70 = 4,655$ Mur 3 : $5,70 \times 0,70 = 3,99$ Mur 4 : $3,05 \times 0,70 = 2,135$ Mur 6 : $2,90 \times 0,70 = \underline{2,03}$ 23,87 ht = $0,30 : 23,87 \times 0,05 = 1,45$ semelles int : mur 7 : $4,90 \times 0,50 = 1,45$ mur 8 : $4,30 \times 0,50 = \underline{2,15}$ 3,60 ht = $0,30 : 3,60 \times 0,30 = 1,080$ Total</p>	m ³	8,241			
4	<p>Maçonnerie de moellons des mur de fondation jusqu'au ±000 Mur 1 : $10,10 \times 0,40 = 4,04$ Mur 2 : $6,95 \times 0,40 = 2,87$ Mur 3 : $5,40 \times 0,40 = 2,16$ Mur4 : $5,10 \times 0,40 = 1,34$ Mur 5 : $5,10 \times 0,40 = 2,04$ Mur 6 : $3,20 \times 0,40 = 1,28$ Mur 7 : $3,20 \times 0,20 = 0,64$ Mur 8 : $4,70 \times 0,20 = \underline{0,94}$ 15,22 ht = $0,70 : 15,22 \times 0,70$</p>	m ³	10,654			

TPVII : CONSTRUCTION SIMPLE SUR REZ DE CHAUSSEE AVEC SOUS SOL .

VII.1. Objectif(s) visé(s) :

établissement de devis quantitatif et estimatif du lot gros œuvre de la
CONSTRUCTION SIMPLE SUR REZ DE CHAUSSEE AVEC SOUS SOL .

VII.2. Durée :60 h

VII.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

a) Equipement :

- Tables de dessin
- Outils de dessinateur
- calculatrices.
- feuilles de de mètre.

b) Matière d'œuvre :

- Instruments de dessin..
- Feuilles blanches A4 et A3.
- Feuilles de mètre
- Papier calque un rouleau .
- Encre de chine noir.

VII.4. Description du TP :

Le présent exercice comprend la lecture des plans , dessin de plan des
fouilles .

L'établissements des devis estimatif et quantitatif de la construction simple.

VII.5. Déroulement du TP.

- Dessin de plan des fouilles et les autres plans demandés par le formateur .
- Établissement de devis quantitatif d'après les plans présente ci –joint .
- Établissement de devis estimatif de lot **G. O** .
- Applications sur ordinateur.

CONSTRUCTION SIMPLE SUR REZ DE CHAUSSEE AVEC SOUS SOL.

1- DESCRIPTION

On projet de construire un pavillon de vacance sur rez de chaussée avec sous sol .Sur une surface de 92 m².

Elle est composée de :

- sous sol : garage et bureau
- Rez de chaussée :

Salon ,chambre , cuisine , S.D.B + WC , hall .

2 – DIMENSIONS ET NIVEAUX

- Niveau sup de la dalle du sol :0.00
- Niveau du sol : - 0.30
- Niveau de bon sol : - 1.00 et –3.70
- Niveau sup de plancher haut de rez de chaussée : +2.90.
- Les murs de fondation en béton arme :ep = 20cm.
- Semelles isolée en béton arme : s1(1.00*1.00) , sur béton de propreté : ep =10cm et empattement de 10 cm.
- Longrine en béton arme : (20*40) cm, sur béton de propreté :ep=10cm et empattement de 10cm.
- Hérissonnage : ep =20 cm
- Dalle du sol :ep =10cm.
- Murs en élévation en brique : ep =20cm
- Cloisons : ep =10cm.
- Les autres dimensions sont données sur les dessins .

3- Travaux demandés.

A/PARTIE DESSIN

- 1- Dessiner la coupe : B-B
- 2- Dessiner le plan des fouilles

PARTIE METRE.

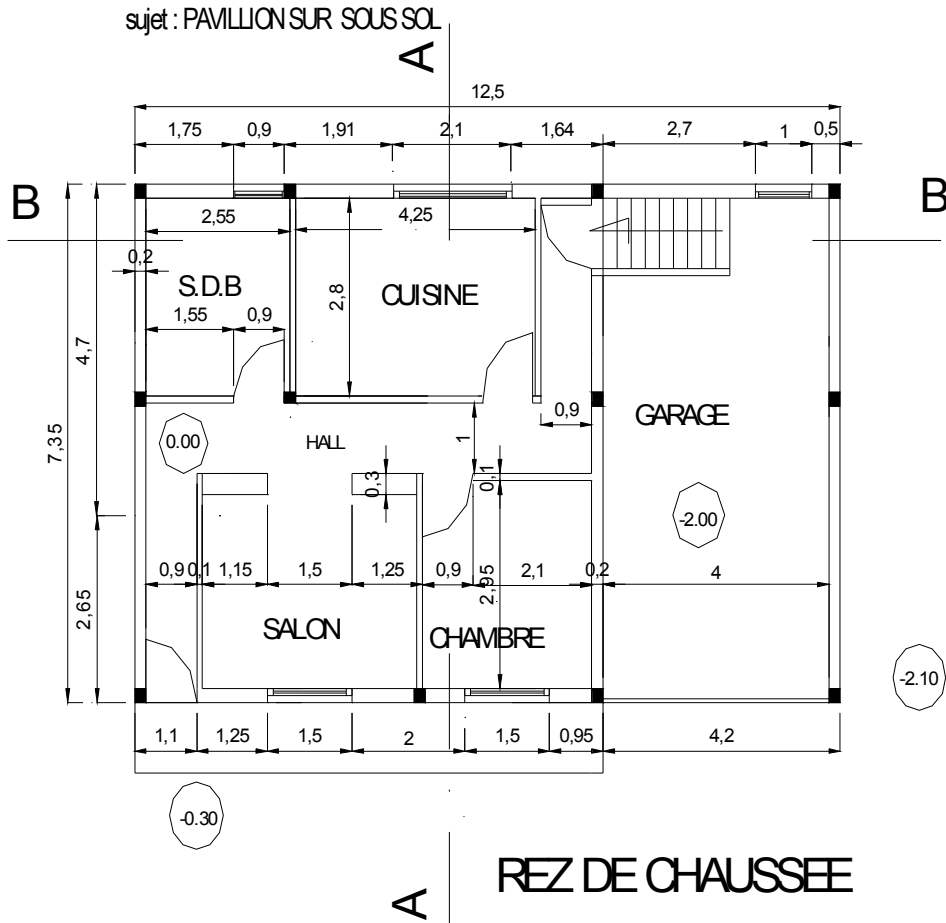
LOT GROS ŒUVRES

- 1-Terrassements.
- 2- Fondations
- 3- Assainissements
- 4-Béton armé en élévation.
- 5- Maçonnerie en élévation
- 6- Enduits extérieur et intérieur

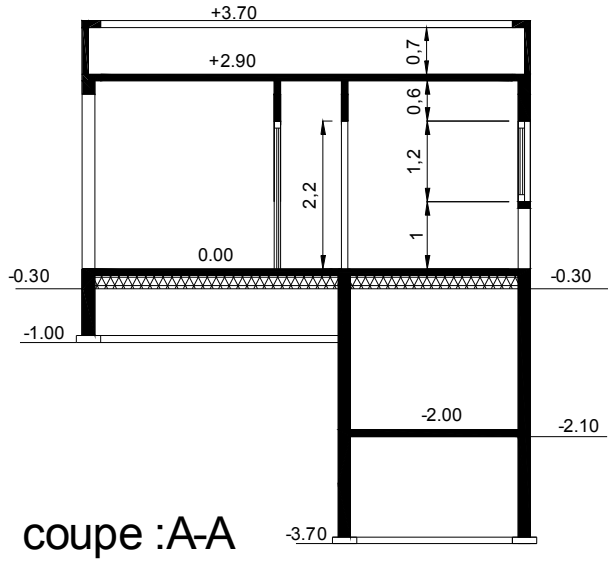
LOT SECONDS ŒUVRES.

- 1- Menuiserie bois et métallique .
- 2- Plomberies sanitaires
- 3- Electricité
- 4- Peinture et vitrerie
- 5- Etanchéité et revêtement

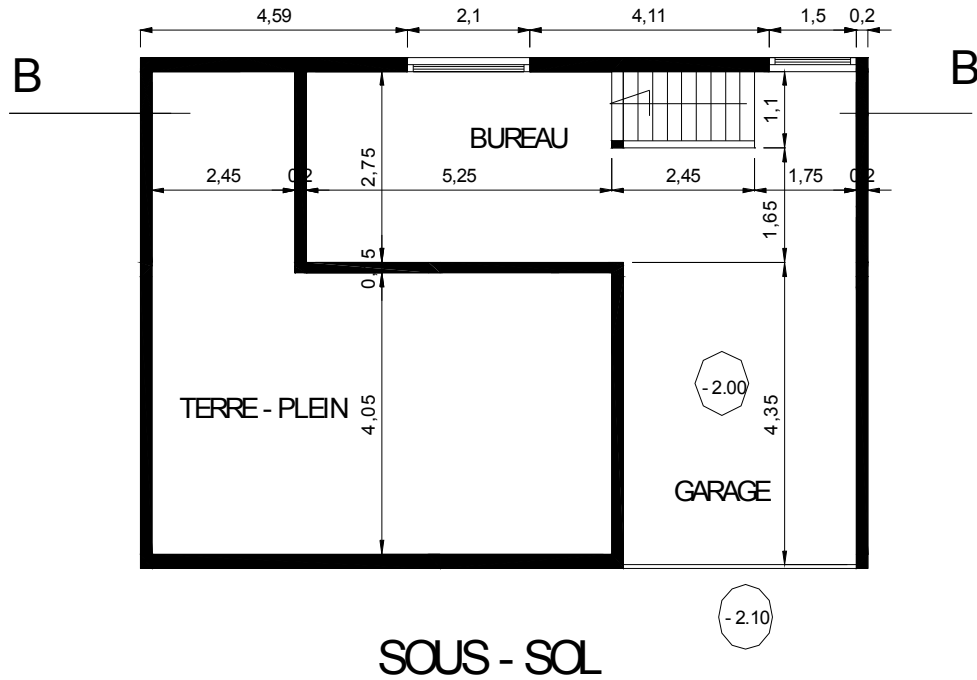
Enoncé:



Enoncé :



Énoncé :



Evaluation de fin de module 17

Durée :12h

1/ Description :

On projet de construire une maison de vacance .

2/ Dimensions et niveaux.

Niveau du sol .-0.40

Niveau du bon sol .- 1.20

Niveau de RDC :+0.00

Niveau de la toiture terrasse : +3.10

Chaînage ep:0.40

Herissonnage : 0.30

Dalle du sol : 0.10

Plancher haut rez de chaussee : 0.10

Mur acrotère :ep : 0.10

3/ Travaux demandés.

1-Dessiner la façade principale Ech : 1/50

2-Dessiner la coupe A-A Ech : 1/50

3- Calculer les surfaces au sol suivantes : salon – chambre- wc – cuisine .

4 – Calculer les surfaces de l’enduit extérieur de la façade principale

5 – Calculer le volume de chaînage en béton arme en fondations

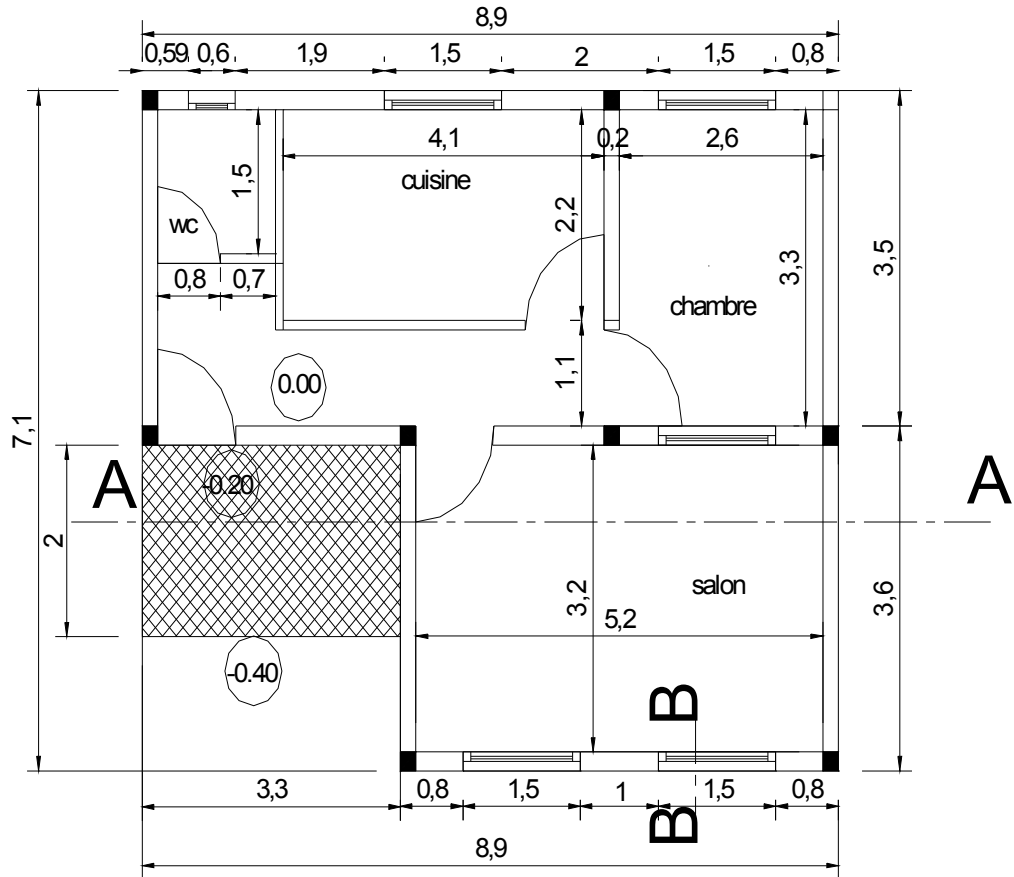
6- Calculer la dalle sur sol et herissonnage

7– Calculer les surfaces de revêtement au sol des pièces suivantes :
séjour – chambre- wc – cuisine et hall .

8 – calculer la surfaces de la peinture extérieure des façades

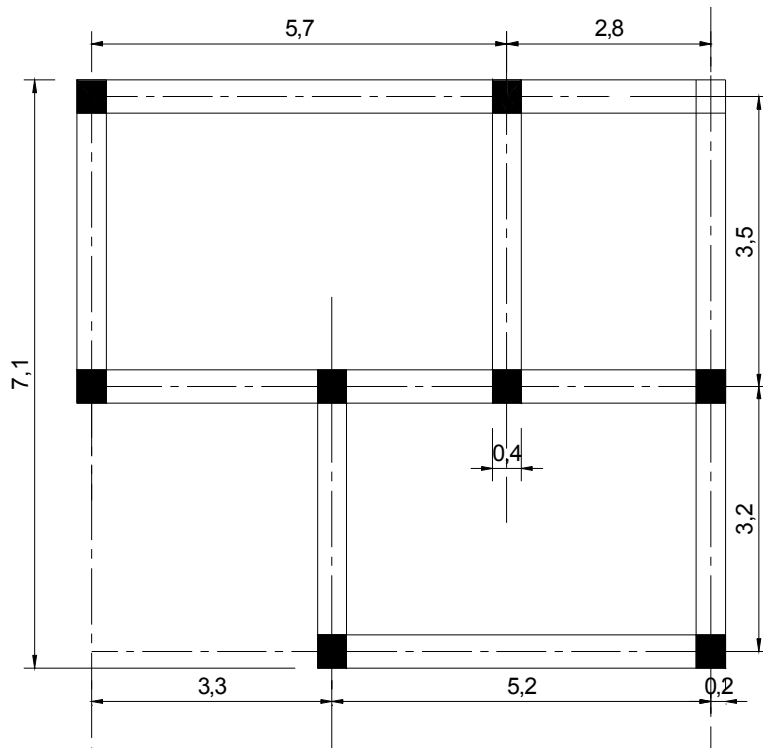
9 – Calculer la menuiserie intérieure : portes et fenêtres

ENONCE:

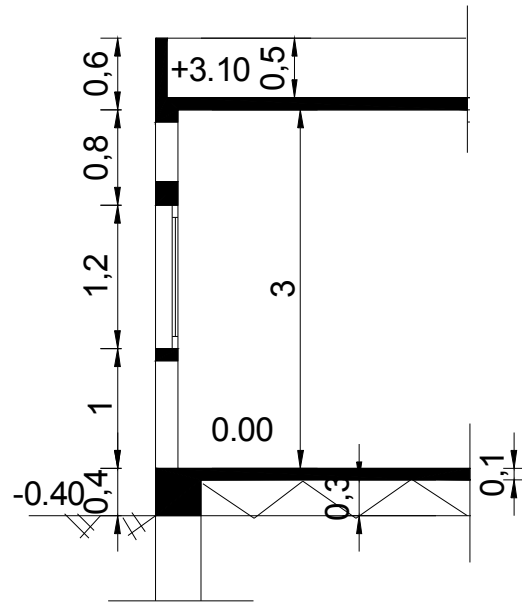


Plan du Rez-de-chaussée

ENONCE :



Plan des Fondations



Coupe B-B

Liste des références bibliographiques.

Ouvrage	Auteur	Edition
<i>Mètre(étude des coûts)</i>	<i>EYROLLES</i>
<i>Programme de mètre OFPPT</i>	<i>OFPPT</i>	<i>OFPPT</i>
<i>Mètre des bâtiments</i>	<i>Michel monceau</i>	<i>EYROLLES</i>
<i>Outils informatique : AUTOCAD 2000 et 2004-</i>
<i>Dictionnaire professionnel du BTP</i>	<i>JEAN –PAUL ROLY</i>	<i>EYROLLES</i>

NB : Outre les ouvrages, la liste peut comporter toutes autres ressources jugées utiles (Sites Internet, Catalogues constructeurs, Cassettes, CD,...)