

METRE

THEME DE LA LECON : *DEFINIR LES BASES DE L'AVANT-METRE ET DU METRE*

Objectif pédagogique

A la fin du cours l'élève doit être capable de définir les bases de l'avant métré et du métré

I - GENERALITE

Le résultat attendu du métré est de remettre un prix de travaux et de l'indiquer dans l'acte d'engagement ou la lettre d'engagement ou encore dans la soumission, ce n'est pas un cours de technologie ou de mise en œuvre des matériaux. « Le métré et l'étude de prix » n'a pas la prétention de former des spécialistes du métré mais de donner une méthodologie pour quantifier et chiffrer des ouvrages de la construction dans le domaine du bâtiment. Alors, pour éviter toute confusion dans la désignation des pièces nécessaires à une estimation du prix des travaux, il est bon de rappeler les définitions adoptées dans la « méthode de l'avant – métré et de métré normalisé ».

II - DEFINITION

L'AVANT METRE : c'est la recherche et la détermination par calcul théorique de la quantité et la valeur d'une construction (partielle ou total) en se basant sur les plans avant la réalisation de cette construction.

1) QUANTITE D'OUVRAGE GLOBAL, PARTIEL, ELEMENTAIRE.

La valeur globale d'un ouvrage est la somme des quantités élémentaires multipliée par le prix unitaire (PU). $P = \sum q_n \times PU$
L'estimation d'un ouvrage se fait de plusieurs manières à savoir :

- quantité d'un ouvrage total
- quantité d'ouvrage partiel groupée par nature (ex : terrassement, fondation)
- quantité partielle d'ouvrage groupé par matériaux (béton, béton armé, briques)
- quantité d'ouvrage élémentaire (terrassement, déblai, remplage).

2) AVANT –METRE

C'est le détail méthodique et analytique des ouvrages dont la texture principale est fixée par les concepteurs. C'est aussi la recherche et la détermination des quantités d'ouvrage (total, partiel ou élémentaire) d'une construction quand cette recherche s'effectue avant la réalisation de l'ouvrage.

Il comporte simultanément :

- 1- la description succincte de la nature des ouvrages et de leur mise en œuvre.
- 2- Le détail des calculs de leurs quantités respectives.

Il est indispensable pour justifier chaque quantité du devis quantitatif d'indiquer toutes les dimensions utilisées : (longueur, largeur, hauteur, épaisseur, poids etc....)

3) METRE

Le métré est établi d'après les travaux relevés sur place alors que l'avant – métré est établi d'après les seules pièces écrites et graphiques à savoir :

APS = Avant-Projet Sommaire

APD = Avant-Projet Définitif

DCE = Dossier de Consultation des Entreprises

Autrement dit, il est la recherche et la détermination des quantités d'ouvrages (total, partiel ou élémentaire) d'une construction quand cette recherche s'effectue pendant ou après la réalisation de l'ouvrage.

III - BASES

3-1 De l'avant – métré

Ce sont tous les documents du projet : plan- note de calcul – devis descriptif – cahiers de charge.

Le métreur doit connaître précisément le travail à réaliser. Il dispose pour cela des outils suivants :

-Les plans ;

-Le C.C.T.P (cahier de charge) ou à défaut le descriptif des ouvrages.

Le descriptif répond aux questions suivantes (il concerne le client et l'entreprise en l'absence de C.C.T.P) :

* en quoi ?.....Matériaux, composants.

* Où ?..... Localisation.

Le C.C.T.P élément essentiel, répond, en plus, à la question suivante (cette question ne concerne que l'entreprise) :

* Comment?mise en œuvre (prescription liée à la qualité à obtenir, choix,.....).

3-2 Du métré

La base du métré est une ou les partie(s) d'ouvrage ou l'ouvrage lui-même

IV - AVANT – METRE

4-1 BUT

Le but de l'avant – métré est de permettre l'établissement du devis quantitatif et du devis estimatif.

4-2 ROLE ET IMPORTANCE DE L'AVANT - METRE

A- Opérations nécessaires pour la réalisation d'un ouvrage

a) Etude préalable (projet)

Cette étude consiste à rassembler un certain nombre de documents :

- documents administratifs : autorisation, formalité
- documents techniques : calculs – plans – dessins
- documents financiers : coût du financement
- documents économiques : choix des solutions.

b) Exécution de l'ouvrage

Ici il s'agit de concrétiser l'étude déjà menée

c) Avant –métré : (base de l'étude technique)

Cette phase permet de déterminer le coût de l'ouvrage qui est fonction des quantités de fournitures, de travaux et des prix unitaires correspondants.

Exemple :

$Q * PU = \text{montant}$

DS = déboursé sec = devis estimatif

$$DS = \sum Q * PU$$

Q	PU	MONTANT

5- Avant- métré : base ou élément de l'étude économique

Il est nécessaire dans certains cas de faire de l'étude économique c'est-à-dire recherché des solutions les meilleurs possibles. Il permet d'évaluer les quantités pour estimer chacune des solutions envisagées.

6- Avant – métré : élément de l'organisation de chantier

On l'appelle élément d'organisation parce qu'il permet de déterminer :

- les quantités des matériaux
- l'importance du matériel
- les quantités de main d'œuvre

La détermination de ces éléments conduit à l'élaboration des documents du chantier qui sont :

- le plan programme d'avancement des travaux
- le plan d'approvisionnement des matériaux et matériels
- les quantités de main d'œuvre et planning de main d'œuvre
- le graphique d'utilisation du matériel
- les besoins financiers du chantier
- l'aménagement du chantier

V- REDACTION DE L'AVANT – METRE

5-1 Etude financière

Cette étude se fait de deux manières à savoir :

- déterminer les quantités élémentaires de fournitures permettant d'élaborer les sous détail de prix.
- déterminer les quantités correspondantes à une classification donnée.

Dans le premier cas : rédiger un avant – métré détaillé dans lequel interviennent les notions de dosage et de proportion de matériaux.

Dans le deuxième cas : il s'agit de déterminer les quantités correspondantes aux rubriques du bordereau du prix ou du devis.

5-2 Mode de mesurage des travaux de bâtiment

a) Division par corps d'état (CE)

La construction des bâtiments fait appel à de nombreux corps d'état et très variés. Pour le métré, il s'agit de regrouper les quantités par corps d'état.

b) Liste des différents corps d'état

-terrassement, VRD (Voirie et Réseau Divers) fondation et sondage

-Gros œuvre (BA maçonnerie) charpente bois métallique, couverture plâtrerie (isolation),

Menuiserie, vitrerie, isolation, revêtement des sols, revêtement des murales peintures, étanchéité, plomberie-sanitaire-zinguerie-chauffage-ventilation-climatisation, fermeture-vide ordure- équipement cuisine, espace vert-jardin-ascenseur sécurité à l'arme, serrure.

5-3 Les unités de mesure

Pour les travaux de gros œuvre les unités employées sont :

- terrassement : fouille supérieur à 0,25m de profondeurm3
- Le décapage – réglage -m²
- Egout et canalisation : - canalisation, égout et branchementml
- regards, raccords, penchement de mursU

Maçonnerie et ciment

- mortier, maçonnerie de moellon, de pierre de taille supérieure à 0,22 m3
- maçonnerie de briques, de parpaings, de pierre, enduitm²
- ouvrage en plâtreml et m²
- dallage – chapem²
- scellement.....U
- béton armé : bétonm3, coffragem², armatureKg

6- Méthode de travail

A ce niveau, il faut tout d'abord effectuer un travail de compréhension et d'analyse pour connaître l'ouvrage sur le plan technique.

7- Travail d'analyse préparatoire

Sauf pour les constructions simples, il serait souhaitable voir même nécessaire de déterminer les éléments géométriques particuliers compte tenu de la diversité de l'ouvrage (volume – courbe – pente – dénivellation).

7-1 Procédés d'analyse

L'analyse est dirigée d'après le bordereau des prix. Les éléments de base importants sont : les devis descriptifs, les dessins, les croquis. Le devis descriptif permet de définir et de connaître pour chaque ouvrage élémentaire la nature des matériaux, sa mise en œuvre et sa place dans l'ouvrage.

7-2 Rubriques de la décomposition

C'est le classement rationnel et la récapitulation des quantités d'ouvrage détaillés établi ou non suivant la nomenclature du devis descriptif. Il est souhaitable que les articles composant le quantitatif soient regroupés en principales fonctions :

- * TERRASSEMENT (généralités, terrain, fondation)
- * SUPERSTRUCTURE (parvis, ouvrages horizontaux, communications, toitures)
- * EQUIPEMENTS ORGANIQUES (conduits, gaines.....)
- * EQUIPEMENTS DE PARACHEVEMENT (travaux de finition, peinture ou toiture, habillage, rangement, mobilier, nettoyage de parachèvements)

Ou encore d'une manière plus courante cette rubrique de décomposition se subdivise comme suit :

- décomposition suivant les CE (Corps d'Etat)
- décomposition suivant la nature des matériaux, la qualité, leur mode de mise en œuvre, les conditions d'exécution (terrassement – maçonnerie)
- décomposition en tenant compte de la nature des matériaux (BA courant)
- décomposition en différentes parties de construction suivant l'ordre d'édification.

EXEMPLE : 1^{ère} décomposition sous- sol

RDC
Etage*

2^{ème} décomposition

mur
Cloisons
Divers

7-3 DESSINS AUXILIAIRES

Afin de faciliter la compréhension de l'ouvrage et au fur et à mesure de l'avancement de l'analyse, il sera nécessaire voir très indispensable d'exécuter des dessins ou croquis pour éclaircir d'avantage les parties d'ouvrage. Ce qui permettra de calculer plus facilement les différentes quantités.

7-4 CALCULS AUXILIAIRES

Généralement, les dessins du projet sont établis pour l'exécution de l'ouvrage. Beaucoup d'éléments quantitatifs ne figurant pas sur les plans, il faudra nécessairement les déterminer et les calculer. Exemple : longueur cumulée – longueur développée – les angles.

8- REDACTION DE L'AVANT – METRE

8-1 Les méthodes et règles de rédaction

Ces méthodes et règles stipulent que le travail doit être clair, précis et rapide et pourra être contrôlé ou doit être contrôlable par des personnes qui n'ont pas participé à l'élaboration de l'avant – métré.

Rapide car le délai de remise de prix est très court.

Claire parce qu'il doit être lu par le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Le travail doit être précis et exact.

8-2 Les cadres de rédaction

Tableau identique pour tout type d'ouvrage (avant- métré)

Code ou référence ou N°	Désignation	Unité	NE S	Dimensions			quantités			observation
				Long (L)	Larg (l)	Hat H	Auxiliaire	Partielle Part	Définitif Défi	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tableau pour l'avant – mètre du ferrailage de construction en BA

Références	Désignation des parties	Diamètre	NE S	Dimensions			Quantités			Observation
				Longueur	Autres	Dimensions	Auxiliaire	Partielle	Définition	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

- Interprétation des colonnes
 - 0 : colonne référence : indique les numéros des articles, facilite la lecture et permet de faire la correspondance avec les autres documents.
 - 1 = code ou désignation : expose clairement le mode de décomposition des E (Terrassement – mur refend – de remplissage – de façade)
 - 2 = colonne des unités d'ouvrages élémentaire
 - 3 = colonne de coefficient multiplicateur ou réducteur – coefficient de formule – quantité
 - 4, 5, 6 = colonne des dimensions, l'unité usuelle des dimensions est le mètre.
 - 7, 8, 9 = colonne des quantités : Résultats des quantités de l'avant – mètre correspondant à chaque ouvrage élémentaire. Cette colonne des quantités est divisée en trois parties :
 - Auxiliaire = partie de construction
 - Partiel = partie bien déterminée
 - Définitif = Résultat de toutes les phases de travaux
 - 10 = colonne d'observation est la partie réservée pour les délais des calculs de l'avant – mètre à conserver pour vérification ou justification – dimensions de l'ouvrage croquis.....

9- DEROULEMENT DE L'AVANT- METRE ET / OU DU METRE

9- 1 Les Unités

<i>UNITES UTILISEES</i>	<i>APPELATION</i>	<i>UNITES</i>	<i>PRECISIONS</i>	<i>OBSERVATIONS</i>
Pour le linéaire	Le mètre	m	Mettre deux décimales après la virgule	12,50 m
Pour une surface	Le mètre carré	m ²	Mettre deux décimales après la virgule	234, 00 m ²
Pour un volume (cubage)	Le mètre cube	m ³	Mettre trois décimales après la virgule	768, 342 m ³
Pour le Poids	Le kilogramme	Kg	Mettre trois décimales après la virgule	67, 890 Kg
	La tonne	T	Idem	
	Le gramme	gr	Idem	
Pour la main d'œuvre	L'heure	h	Mettre deux décimales après la virgule	45,50 h (45 h)
	La journée	j	Mettre un nombre entier	8j (nombre indivisible)

NB : l'ordre chronologique pour indiquer les dimensions est très indispensable : Longueur – Largeur – Hauteur. A l'exception de certains corps d'état comme la menuiserie ou la métallerie.

9 – 2 LES ARRONDIS

<i>LES ARRONDIS</i>	<i>UNITES</i>	<i>APPLICATION</i>	<i>EXEMPLES</i>
Pour les unités	U	Prendre le chiffre supérieur, l'unité n'étant pas divisible.	784,20 = 784 U 897,55 = 898 U

Pour un résultat avec deux chiffres après la virgule	m, m ² h etc.....	Si le 3 ^e chiffre après la virgule est : en dessous de 5 (< 5) la 2 ^e décimale ne change pas. à partir de 5(≥5) la 2 ^e décimale arrondie au-dessus	234,444 = 234, 44 (m-m ² -h) 168,655 = 168, 66 (m-m ² -h)
Pour un résultat avec trois chiffres après la virgule	m3, kg, t gr	Si le 4 ^e chiffre après la virgule est : en dessous de 5(<5) la 3 ^e décimale ne change pas : à partir de 5(≥5) la décimale est arrondie au-dessus	17, 4534 = 17, 453 (m ³ , kg, t, gr) 18, 6538 = 18, 654 (m ³ , kg, t, gr)

10 - METHODES OPERATOIRES

Ou présentation en timbre.

PRESENTATION DES CALCULS	DESCRIPTION DES OUVRAGES A QUANTIFIER ET RESPECTER LA PRESENTATION DES CHIFFRES	UNITES	QUANTITES
Pour un linéaire : Mettre les chiffres qui s'additionnent les uns en dessous des autres. Décaler les résultats	Canalisation eau en tube cuivre 20 × 1 jusqu'à plomb de la colonne montante. 1,50 2,45 Ensemble (ou total)	m	3,95
Pour une surface : Linéaire côté ci-dessus Décaler la 2 ^e dimension pour la surface. Total dans la colonne Qtés.	Doublage du mur périphérique par un complexe en polystyrène de 80 mm +10 mm de plâtre 3,10 4,20 Ensemble7,30m × 2,50 ht.....= 18,25m ² A déduire 1fenêtre 1,50 ht × 1,201 = 1,80m ² 1 porte 2,04 h × 0,80 l = 1,63 m ² Ens = 3,43m ² Total ou (reste)	m ²	14,82
Pour un volume (cubage) : Adopter le même principe de décalage	Renouvellement d'aire de la salle à aménager Long 6,80 × 4,30 larg. = 29,24 m ² *2,50 m	M ²	73,100

b- Présentation en colonne

N°	Index	Description des présentations vendues des OE	Détails des calculs ou observation	U	Dimensions	Nombre	Quantités
----	-------	--	------------------------------------	---	------------	--------	-----------

1	V1			M3	L	l	h	1	0,030
	V2	Réalisation de la table de Jardin sans la pose	Trapèze N°1 à déduire (0,06 + 0,064) / 2 = 0,062	M3	0,704	0,715	0,060	-1	-0,0003
	V3		Trapèze N°2 à déduire (0,064 + 0,0504) / 2 = 0,284	M3	0,284	0,270	0,060	-2	-0,009
	V4		Trapèze N°3 à déduire (0,175 + 0,715) / 2 = 0,445	M3	0,445	0,220	0,060	-2	-0,012
Total partiel (m3)									0,009

Nota : le numéro d'article suit généralement l'ordre chronologique, si non la numérotation se fera en fonction du descriptif fourni.

- Les quantités de réemploi : ce sont des quantités déjà calculées et devant se figurer dans l'autre paragraphe.

THEME DE LA LECON : METRE – DEFINITION - BASE
IMPORTANCE – ROLE – ACTES**Objectif pédagogique**

A la fin du cours l'apprenant doit être capable de définir le métré

Contenu et plan

- Présentation sur le métré
- Bases du métré
- Rôles et importance
- Règle de rédaction
- Actes du métré

I - PRESENTATION

L'art du « métré » a toujours été inséparable de « l'acte de construction » en effet, il n'est pas d'ouvrage qui n'ait été construite sans qu'on ne soit préoccupé de sa qualité, des quantités et des coûts des différents travaux à réaliser.

Le métré consiste donc à analyser qualitativement et quantitativement l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation des projets afin de pouvoir, en fin de compte, en déterminer le prix. Nous noterons que le métré est directement lié à différentes technologies, puisqu'il s'appuie sur une connaissance approfondie des matériaux de leur mise en œuvre, ainsi que de la manière dont les travaux sont conduits.

Ces études nécessitent des qualités diverses :

- scientifiques pour l'application des connaissances mathématiques de base, des calculs des quantités d'ouvrages nécessaires à l'établissement.
- Techniques, par la connaissance des matériels et matériaux ainsi que leurs conditions d'emploi et mise en œuvre.
- Pratiques ou art, par les qualités d'observation d'adaptation et de déductions nécessaires aux choix des qualités et des valeurs à leur appliquer.
- Rigueur, pour l'établissement des prix de vente unitaires hors taxes des ouvrages élémentaires.

A – métré définition

Le métré est l'ensemble des opérations menées pour calculer les quantités nécessaires à la réalisation d'un ouvrage. De façon précise l'on parle d'avant métré et de métré.

II - ROLE ET IMPORTANCE DU METRE**1- Le métré au stade de l'exécution et du règlement.**

Il constitue une comptabilité particulière, à la fois matière et argent permettant l'estimation préalable, la conduite de l'exécution et la facturation des travaux ainsi que leurs règlements.

2- Le métré – ses actes

Le métré comprend un certain nombre d'actes, dont la connaissance de tous ces actes et de leur définition exacte, est essentielle à la formation du métreur, même si celui-ci n'a pas à les pratiquer tous. Parmi ces actes, les plus importants les plus fréquemment établis sont :

- Les mémoires et
 - Les devis.
 - Les mémoires ces actes, les plus courants, constituent le début de l'activité professionnelle du métreur. Ils sont établis en cours de travaux, ou postérieurement à l'exécution de ceux-ci et constituent la facture détaillée de ces travaux.
 - Les devis : ces actes, au contraire, sont établis préalablement aux travaux, ils se détaillent soit :
 - entièrement, sur plans pour des travaux neufs.
 - à la fois, sur plans et d'après relevé sur place, pour les travaux d'aménagement ou de transformation ;
 - entièrement, d'après relevé sur place, pour les travaux de réparation.
- Selon que ces actes - les devis parlent en quantité ou en valeur, on distingue :
- Les devis quantitatifs, donnant le détail et le résumé complet des quantités d'ouvrages, nécessaire à l'exécution du travail du projet, sans application de valeur à ces quantités.
 - Les devis estimatifs, dans lesquels on applique à Chaque quantité, reprise au devis précédent, un prix unitaire, afin d'obtenir par addition des résultats partiels, la valeur totale du projet.
 - Le devis descriptif. Ce devis décrit tous les ouvrages, ou partie d'ouvrages, qui seront demandés aux différents corps d'état, concourant à la réalisation du projet. Il doit être complet, pour ne laisser place à aucune interprétation, même objective, et très claire.
 - Quelques actes du métré

- Estimations sommaires
- Attachements
- Etats de situation
- Réclamation sur règlement
- Comptes prorata
- Révision de prix ou du marché etc.

3 - Le métré : base des mémoires et décomptes

3- 1 Les conditions de règlement : Séries et Bordereau de prix.

Le métré ayant comme but principal l'évaluation des ouvrages, il convient d'affecter chacune des quantités établies d'un prix unitaire pour en obtenir le montant.

Les prix unitaires des ouvrages sont extraits de deux sortes de documents :

- Les séries de prix
- Les bordereaux de prix

En se qui concerne le règlement il s'effectue sur plusieurs critères.

Sur la base d'une série de prix

- Sur la base d'un bordereau de prix établi par le client ;
- Sur la base d'un bordereau de prix forfaitaire établi par l'entrepreneur.
- Sur la base d'un prix forfaitaire global.

En ce moment le règlement est effectué par le maître d'ouvrage (client) si ce dernier connaît la quantité des travaux exécutés ou réalisés.

a) Règlement avec série de prix

A ce niveau les prix sont obtenus dans un recueil. Les travaux sont décomposés en détails.

b) Règlement avec bordereau de prix

C'est d'après les quantités réellement exécutées que les comptes sont établis.

c) Mémoires et décomptes

Ils indiquent donc les quantités approximatives ou définitives, auxquelles sont appliqués le « prix de base » du marché, mais sans actualisation ou révision des hors TVA. Ce projet de décompte pourra éventuellement comprendre :

- Les approvisionnements
- Des avances
- Des intérêts moratoires, etc....

d) Le degré d'exactitude du métré

Pour la rédaction du métré, aussi bien que pour en faciliter la vérification et en rechercher les erreurs, ou éviter toute confusion, il importe de suivre deux règles impérieuses qui ne souffrent de quelques très rares exceptions :

- Le métré doit suivre l'ordre chronologique des travaux
- Le métré doit suivre la localisation des travaux
- Bref le métré doit être le plus exact possible parce qu'il est la base du règlement.

III REDACTION DU METRE

C'est là que le métreur fait appel à ses connaissances d'instruction générale, sera enfin amené à rédiger dans un français impeccable, eu égard à la terminologie technique parfois désuète, un document dont il calculera tous les éléments en appliquant les formules courantes de géométrie ou d'algèbre, parfois de trigonométrie. C'est là aussi qu'il devra mettre en application ce qu'il saura retrouver dans son bagage de connaissance, le français et l'instruction générale et technique indispensable à tout bon métreur. Qu'il n'oublie pas, à ce moment que longueurs et surfaces s'expriment avec 2 décimales ; les volumes avec 3 décimales ; que les unités s'indiquent après ces décimales ; que la dernière décimale est arrondie en dessus ou en dessous, selon que le premier décimale supprimée et supérieure ou inférieure à 5.

1- Mode de mesurer des travaux de bâtiment

Le métré conduit à évaluer un certain volume de travaux ou plus exactement une certaine quantité de travaux, à partir de prix unitaires. Il importe donc, avant tout, d'évaluer cette quantité de travaux ; de la mesurer. Evitons de dire : de la métrer.

Le mesurage se fait, soit sur plan (avant – métré) soit sur place. Le détail des ouvrages correspond toujours à une décomposition géométrique de lignes, de surfaces, de volumes ; préparée sur plans, séparée sur place, cette décomposition conduit le métreur à appliquer les formules usuelles de calcul qu'il doit connaître par cœur, ou savoir très facilement retrouver.

La décomposition devra toujours être faite de façon à supprimer les causes d'erreurs ou d'omissions, elle devra aussi avoir pour but d'éviter les mêmes calculs à un stade ultérieurs d'achèvement ou définition. Elle correspond toujours à des travaux réellement faits.

En revanche les mesures utilisées doivent être conformes à celles de l'avant- métré (u, m, m², m³, ml). Il existe aussi des particularités par unités spéciale.

1m³ = 5,4 u de terrassement

1m³ jet de pelle = 1,14 u de terrassement

a) Les mesures

Les unités de base : mètre, longueur, m², m³, kg, ml, poids kilogramme (kg)

Les unités secondaires : les angles avec les appareils topographiques, temps avec chrono ou montre ou encore journée.

b) Les attachements - devis et calculs auxiliaires

En construction, les attachements sont des relevés des travaux quotidiens exécutés par une entreprise ; ils servent de pièces justificatives à l'entrepreneur pour le règlement de ses factures.

Les attachements sont consignés dans le cahier d'attachement et devient des métrés d'ouvrages.

Les attachements sont surtout nécessaires et immédiats lorsque les ouvrages doivent se trouver par la suite cachés ou inaccessibles. Le constat doit être fait en présence de l'entrepreneur et du contrôleur (attachement contradictoire).

Les dessins auxiliaires : ce sont des dessins pour déterminer certaines quantités particulières.

Les calculs auxiliaires : ils accompagnent toujours les dessins auxiliaires.

2- Exécution et rédaction du métré : Méthodes et règles de rédaction

*Règlement sur le bordereau de prix : utilisés les mêmes imprimés que ceux de l'avant métré. Regrouper les articles de même type. Côtes et dimensions selon celles élevées sur le chantier

*Règlement sur la série de prix : mémoire en argent ; en timbre

- mémoire en argent : c'est estima qui regroupe les quantités de fourniture et de main d'œuvre affectée des prix correspondants de la série

- mémoire en timbre : c'est un métré dont le prix et la quantité sont séparés

Etablir une mémoire provisoire sur lequel figurent les quantités exécutées et les prix provisoires correspondants :

Il comprend ;

- Le métré proprement dit dans lequel figurent les quantités relatives aux articles de la série dans une colonne particulière qui indique le texte d'article (timbre)
- Tableau récapitulatif des timbres qui donne le résumé du mémoire
- Le mesuré du mémoire ou estimation qui comporte : les différents articles de la série ou ouvrage ; les quantités correspondantes ; les numéros de la référence de la série ; les prix issus de la série ; les sommes partielles et totales

Pour conclure, la connaissance du métré des rudiments jusqu'au détail.

S'avère nécessaire à tous les stades et à tous les niveaux de la fonction bâtiment.sa connaissance constitue un lien entre les acteurs, les exécutants, dans l'acte de bâtir.

CALCUL DES VOLUMES DE TERRASSEMENT

OP : A la fin du cours l'élève doit être capable de calculer l'ouvrage à exécuter

I- Observation

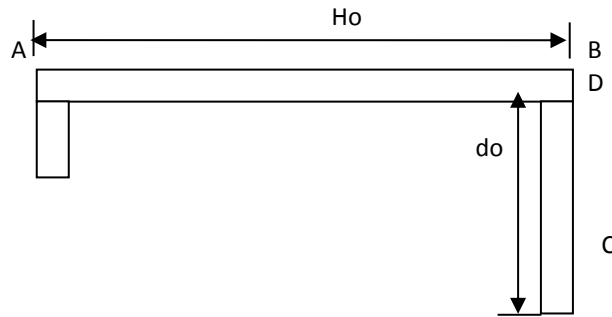
Les dimensions relevées sur le plan ou sur place servent pour établir le devis quantitatif. Ces côtes permettront la vérification des calculs.

II- Mode de mesurer

Un mur se mesure entre ses repères d'extrémité et non pas d'angle à angle : AB+DC et non pas AB + BC

La dimension, dite « DANS ŒUVRE » est la côte relevée à l'intérieur de la pièce (do)

La dimension, dite « HORS ŒUVRE » est la côte relevée au nu extérieur de la construction (ho)



NB : Inscrire les mesures dans l'ordre :

Plan horizontal : L x l x h ou profondeur

Plan vertical : L x l x épaisseur

Une bonne habitude :

Préciser l'épaisseur par l'abréviation épr

Application (à faire)

III- VOLUME D'UNE RIGOLE A SECTION CONSTANTE

Application (à faire)

IV- Volume d'une rigole à sections variables

- 1- Déterminer le linéaire total S1 et S2
- 2- Calculer leur volume partiel
- 3 -Sommer ces volumes partiels

Application (à faire)

V- Volume d'une excavation

L'excavation est une fouille de grande étendue et de grande masse de terre exécutée le plus souvent sur toute l'emprise de l'ouvrage

1- Parois verticale

$$V = a \times b \times h$$

2- Excavation avec talus

Formule pour excavation

Tas de cailloux

$$V = h / 6 \left(b (2a + a') + b' (2a' + a) \right)$$

Formule des trois niveaux

$$V = h/6(B+B'+4B'')$$

B=surface de base

B'= surface en tête

B''= moyenne des surfaces

$$B'' = (B+B')/2$$

EXERCICES (à faire)

Elaboration du sous – détail

Soit à élaborer le sous détail d'un (1m³) de béton pour la réalisation d'un ouvrage de génie civil avec un dosage courant

-cimt =

- sabl =

- grav =

- cailloux =

Divers ou EFM

Le déboursé horaire moyen ou salaire (DHM) = 1400 F/H

Temps unitaire pour réaliser 1m³ de béton.

4-2 Elaboration de tableau du détail estimatif

N	Ouvrages	U	Q	PU	Montant
1	BP			

Les prix unitaires sont obtenus par ce détail qui, soit issu d'une série de prix (prix conventionnel et fixe) ou d'un bordereau de prix (prix spécialement établi pour le chantier envisagé). Alors pour chaque prix unitaire il faut déterminer :

- la quantité de main d'œuvre
- la quantité de matériaux
- la quantité de matières consommables.

Matière : METRE

Thème de la leçon : CALCUL DES SURFACE ET VOLUMES DES FIGURES GEOMETRIQUE USUELLES

Objectif pédagogique :

Au terme de ce cours, l'apprenant doit être capable de calculer l'aire et le volume des différentes figures.

Contenu du plan

- Les différentes figures
- Définition de surface
- autres appellations
- Formules des surfaces et volumes

I- DETERMINATION DES SURFACES

1-Définition

Une surface est une étendue un plan limité par une ligne fermé.

C'est aussi la partie visible d'un objet. La surface est encore appelée l'aire ou encore superficie

L'unité de mesure de surface est le mètre carré et se note (m²)

2-calcul des surfaces

Carré

$$S = C \times C$$

Rectangle

$$S = L \times l$$

Losange

$$S = \frac{D \times d}{2}$$

Trapèze

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

Parallélogramme

$$S = b \times h$$

Triangle rectangle

$$S = b \times h / 2$$

Triangle quelconque

$$S = \frac{b \times h}{2} \text{ ou } S = \frac{\sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}}{2}$$

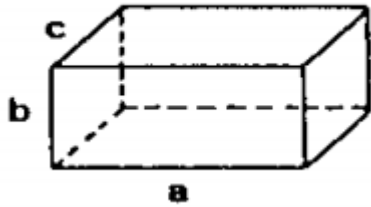
$$P = \frac{a+b+c}{2}$$

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

Cube

$$S = 6a \times a = 6a^2$$

Parallélogramme rectangle



$$S = 2(L \times l + L \times h + l \times L)$$

$$\text{Ou } S = 2h(L + l) + 2L \times l$$

Cylindre

$$S = 2\pi R(R+h)$$

$$S = \pi R^2 + 2\pi Rh$$

Cône

$$S_{\text{lat}} = \pi Rl = \pi R\sqrt{R^2 + h^2}$$

$$s = \pi R(R + l)$$

$$s = \pi Rh \text{ ou } \pi Rl$$

Cercle

$$S = \pi R^2$$

$$s = \pi \frac{D^2}{4}$$

Couronne

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

$$s = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$$

Tronc de cône

$$s_{\text{lat}} = \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$$

$$s_T = \pi l(R - r)$$

$$v = \frac{\pi h}{3}(R^2 + r^2 + Rr)$$

Sphère plein (1) – creux (2)

$$s = 4\pi R^2 \quad s = \pi D^2$$

$$(1) \quad v = \frac{4}{3}\pi R^3$$

Tronc de pyramide

$$v = \frac{h}{3}[S + s + \sqrt{S \times s}]$$

Tas de cailloux

$$v = \frac{h}{6}G(2a + a') + b'(2a' + a)$$

Pyramide

$$v = B \times \frac{h}{3} \quad \text{Ou } \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

Trois niveaux (application -trône de pyramide- trône de cône -Segment sphérique- tas de sable)

$$v = \frac{h}{6}[B + B' + 4B'']$$

B= surface de base B= a x b

B'=Surface en tête B' =a' x b'

B'' = moyenne des surfaces d'où $B'' = \frac{B+B'}{2}$

II- DETERMINATION DES VOLUMES

01- Parallélogramme rectangle

$$v = Lxlxh$$

02- Le cube

$$V = a^3$$

03- Cylindre

$$v = \pi R^2 h \text{ ou } \frac{\pi D^2 h}{4}$$

04- Cône

$$v = \frac{1}{3} \pi R^2 h = B_x \frac{h}{3}$$

05- Prisme

$$v = sbh$$

06- pyramide

$$v = \frac{sb}{3} xh$$

07- Cylindre tronque

$$v = \pi R^2 \left(\frac{Hh}{2} \right)$$

08- Onglet cylindre

$$v = \frac{2}{3} R^2 h$$

09- Tronc de pyramide

$$v = \pi D^2 \left(\frac{R^2 + r^2 + Rr}{4} \right)$$

10- Tronc de pyramide rectangle

$$v = sb \left(\frac{a+b+c}{3} \right)$$

11- Sphère

- **Plein** $v = \frac{4\pi R^3}{3}$ **zone sphérique**
- **Creux** $v = \frac{\pi(D^2 \pm d^2)}{4} h$ $v = \frac{\pi h}{3} (h^2 + 3R^2 + 3r^2)$

R et r= rayons des cercles limitant la zone

12- Calotte sphérique

$$v = \frac{\pi h}{6} (h^2 + 3r^2)$$

$$v = \frac{\pi h^2}{6} (3R - h) \quad R = \text{rayon sphère}$$

Application

IV – LES MESURESS DE CAPACITE ET DE POIDS

4.1 Mesure de capacité

4.1.1 Définition

La capacité, c'est le volume, une contenance qu'occupe un liquide ou un gaz. C'est une mesure qui s'applique aux liquides et aux gaz.

Le litre est l'unité principale de mesure de capacité et se note (l)

4.1.2- Tableau synoptique des mesures de cette capacité

Les multiples			Sous multiples		
Hl	dal	l	dl	cl	ml

4.2 -Mesures de poids

Pour déterminer le poids, d'un objet on utilise la balance.

Le kilogramme est l'unité internationale et légale du poids et se note (kg) puis le gramme l'unité principale du poids et se note (g)

Tableau récapitulatif

Les multiples					gramme	Sous multiples			
t	Q	.	kg	kg	g	g	dg	cg	mg

Mesures agraires

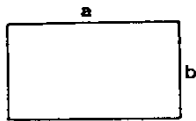
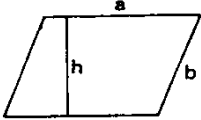
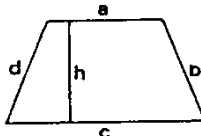
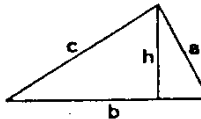
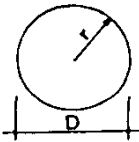
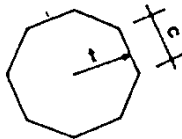
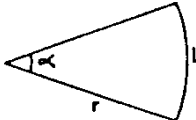
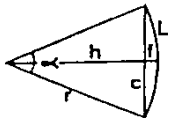
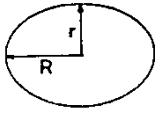
Ce genre de mesure s'utilise pour les surfaces des champs, des plantations et des étendues. Ces mesures sont

- Hectare (ha)
- L'are (a)
- Le centiare (ca)

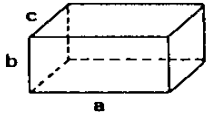
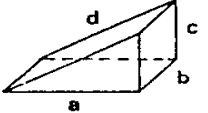
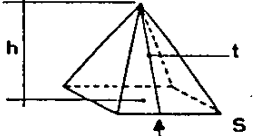
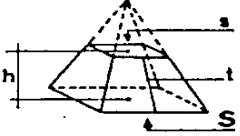
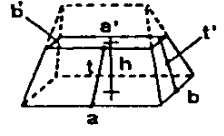
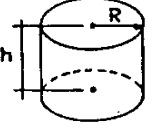
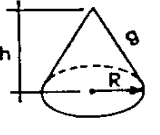
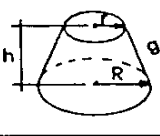
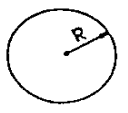
ha	a	ca
----	---	----

.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		$\pi (R + r)$	$\pi R r$

VOLUMES

DENOMINATION	FIGURE	SURFACE	VOLUME
PARALLELEPIPEDE RECTANGLE		$2(ab + bc + ca)$	abc
PRISME DROIT TRIANGULAIRE		$b(a+c+d) + ac$	$\frac{abc}{2}$
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		$\pi(R+r)g + \pi(R^2+r^2)$	$\frac{h}{3} \pi (R^2 + r^2 + Rr)$
SPHERE		$4\pi R^2$	$\frac{4}{3} \pi R^3$

