

CHAP.II

TERRASSEMENTS

GENERAUX

Terrassements généraux :

Généralités :

Le terrain tel qu'il se trouve dans la nature n'est pas souvent apte à recevoir l'emprise d'une opération de construction notamment si celle-ci est d'une grande envergure ; car les ondulations du terrain naturel modelées spontanément par les phénomènes naturels (vent, pluie) ne correspondent pas à la géométrie conçue pour la construction en question, en outre le bon sol sur lequel la construction devrait se tenir stable est loin d'être rencontrée sur la surface du terrain naturel.

De ce fait, la modification du terrain naturel pour l'adopter à la construction s'avère nécessaire même inévitable, l'opération qui a pour souci cette modification, n s'appelle " terrassement généraux ".

I-1/ définition :

Les terrassements généraux sont l'ensemble des travaux qui ont pour objet de mettre le terrain naturel en état de recevoir les bâtiments et les différents réseaux publics, compte tenu de leur importance dans une opération d'urbanisation.

I-2/ terminologie :

a°/ déblaiement : c'est l'opération qui consiste à abaisser le niveau altimétrique du terrain, en vue de réaliser une fouille, une tranchée,...etc.

Déblai : c'est le nom qui désigne les terres provenant de l'excavation.

b°/ remblaiement : est l'opération opposée à la première, elle consiste à apporter des terres en vue de combler un vide, ou former un massif de terre.

Remblai : est le nom qui désigne les terres à apporter pour l'opération de remblaiement.

c°/ cote plate forme (C.P.F) : est le niveau altimétrique à donner au terrain naturel sur une surface définie par l'une des opérations de déblaiement ou de remblaiement.

D°/ dépôt : c'est l'endroit où on doit déposer les terres résultant d'une opération de déblaiement.

E°/ emprunt : c'est l'endroit où on doit apporter les terres afin de réaliser un remblaiement.

F°/ foisonnement : c'est une propriété que possède les sols d'augmenter le volume lorsqu'on les met en mouvement, il se produit par la suite de décompression des matériaux constituant le sol des vides partiels entre les particules plus ou moins grosses

Lorsqu'on remet en place les sols remaniés, ils ne reprennent par leur volume initial qu'ils occupaient, ceci est caractérisé par la variation de l'indice des vides " e " qui est donné par l'expression suivante :

$$e = \frac{V_v}{V_s} \quad \text{avec } V_v : \text{volume des vides} \\ V_s : \text{volume des solides}$$

Par suite, la variation du volume total V_0 (avant déblaiement) qui devient V_1 (après déblaiement) est donnée par la relation suivante :

$$V_1 = V_0 (1 + 1/m) \quad \text{avec } : 1/m = \text{taux d'augmentation de volume}$$

Le foisonnement des sols est très variable suivant sa nature, il varie de 10 % à 40 % environ, on peut compter en moyenne 15 % à 25 % pour les argiles, en particulier le coefficient $1/m$ varie de 20 % à 30 %.

H°/ tassement : est la propriété que possède le sol de diminuer de volume par l'action des phénomènes naturels dans le temps ou par compactage direct à l'aide des engins mécaniques appropriés.

Le tassement ultérieur des sols fraîchement remués et remis en place, fait diminuer leur volume de 15 % à 20 % environ et d'une manière générale, les remblais se tassent naturellement à long terme sous l'effet de leurs poids, des intempéries (eau, pluie) et des charges extérieures (circulation des véhicules).

Le taux des tassements varie de 15 à 20 %.

Exemple : soient le coefficient de foisonnement $k_f = 0,25$

Le coefficient de tassement $k_e = 0,20$

Déblai en place : pour un volume géométrique de 1 m³, on obtient le volume par :

- 1) foisonnement : $V_1 = 1(1+0,25) \Rightarrow V_1 = 1,25 \text{ m}^3$
- 2) tassement : $V_2 = V_1 (1-0,2) \Rightarrow V_2 = 1 \text{ m}^3$

II/ approche globale des travaux de terrassement :

Pour exécuter un projet de terrassement dans un site destiné à l'urbanisation, il est raisonnable de décomposer cette tâche en trois phases principales :

II-1/ différentes phases des travaux de terrassement :

- **phase I :** élaboration des documents nécessaires et indispensables tels que la représentation du relief du terrain en question sur un levé topographique sans négliger aucun détail qui pourra servir d'information.

Le plan de masse sur lequel se trouvent tous les détails concernant le futur projet (plan d'implantation des bâtiments et de la voirie) sans oublier l'étude géotechnique du sol présentée sur un rapport complet du sol.

Il est à signaler que la fidélité des informations fournies par ces documents est déterminante pour la qualité d'exécution de la deuxième phase.

Phase II : le but de cette phase (qui fera en partie l'objet de chapitre) est de permettre la meilleure prévision possible des conditions de réalisations, les difficultés techniques, qualité des terres à emprunter pour les remblais, et à mettre en dépôt pour les déblais, le matériel approprié à engager et le coût qui revient à cette opération.

Une grande précision dans cette étude n'est pas exigée par ailleurs, les méthodes utilisées pour les calculs donnent généralement des résultats approximatifs mais ainsi il ne faut pas en abuser.

Phase III : le but essentiel de cette phase consiste à réaliser des emprises devant recevoir les ouvrages pour les opérations d'urbanisation ou les travaux des terrassements généraux sont réduits aux tâches suivantes :

- établissement des plates formes au droit des bâtiments et chaussée
- creusement des tranchées pour l'implantation des réseaux publics (assainissement, AEP...etc.)
- soutènement des terres par des talus ou par des ouvrages spéciaux qui doivent être évités
- il est à signaler que toutes les tâches de troisième phase doivent être réalisées selon les indications fournies par les plans d'exécution élaborés dans la deuxième phase.

II-2/ position du problème : chaque chantier possède des problèmes et des difficultés techniques spécifiques, ainsi toutes les solutions techniques apportées aux différents problèmes ne peuvent être généralisées.

Les objectifs des terrassements étant fixes dans la troisième phase du paragraphe (II-1), il faut les atteindre de la manière la plus simple possible, mais des exceptions à cette règle ne sont pas à écarter:

- a) le bâtiment peut comporter un sous-sol sur toute ou une partie de sa surface qui nécessite une fouille en pleine masse importante.
- b) Pour les projets linéaires, même si le terrain présente une légère pente peu appréciable à l'œil nu, la dénivellation peut être très importante sur une longue distance.
- c) Lorsque la qualité du sol est très mauvaise et qui ne peut pas être réutilisé, ou difficile à compacter, qui engendre des mouvements de terre très importants.
- d) Dans les terrains qui présentent une morphologie très accidentée, afin de limiter les mouvements des terres, les décrochements de niveau sont parfois inévitables, ceci fait appel au soutènement des terres par les talus lorsque ces décrochements sont minimes, dans le cas contraire, on a recours à des ouvrages spéciaux (murs de soutènement) qui sont onéreux, surtout s'ils s'étendent sur une longue distance.

- e) Si le sol est utilisable, il faut penser à l'équilibre du déblai – remblai pour ne pas avoir recours à l'emprunt ou à mettre en dépôt des terres, car ceci nécessite des dépenses non négligeables.

برنامج دورة AutoCAD/COVADIS مع جميع التفاصيل على المنصة:

<https://pencourse.com/enrol/index.php?id=66>

للاستفسار أو التسجيل، يمكنكم التواصل معنا مباشرة على :

(+213) 0676456832 / (+213) 0554924662

- Page Facebook: [Formation civil](#)
- WhatsApp: <https://wa.me/213676456832>

II-3/ études des travaux de terrassement : (mouvement des terres)

Comme nous l'avons signalé précédemment, l'objet de ce chapitre fait partie de la deuxième phase (voir II-1), c'est la cubature des terrasses, c'est à dire déterminer les quantités en volume des terres à extraire et à emprunter séparément pour mettre le terrain en état de recevoir la construction moyennant les différentes méthodes de calculs.

Dans ce qui suit, nous allons exposer les méthodes de choix des cotes plates formes (CFP), ainsi que du calcul du volume des terres (déblais – remblais) revenant séparément au bâtiment et à la voirie compte tenu de leur importance dans un chantier des travaux de terrassement.

III/ cubature des terrasses :

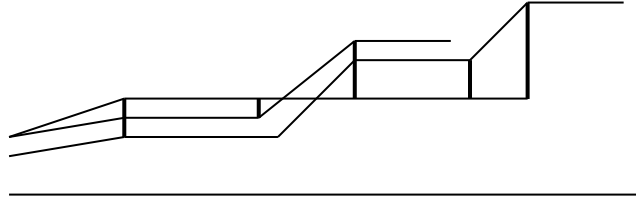
برنامج دورة AutoCAD/COVADIS مع جميع التفاصيل:

<https://pencourse.com/enrol/index.php?id=66>

أو يمكنكم التواصل معنا مباشرة على : (+213) 0676456832 / (+213) 0554924662

Page Facebook: [Formation civil](#)

WhatsApp: <https://wa.me/213676456832>



Le volume total “ V_{tv} ” de la terre végétale revenant à ce profil est donne par l’expression suivante :

$$V_{tv} = e (X1.P1 + X2.P2 + X3.P3 + X4.P4 + X5.P5 + X6.P6)$$

Avec, e : épaisseur de la terre végétale considérée.

III-2/ cubature des plate formes :

III-2-1/ introduction : après le nettoyage du terrain naturel, la cote plate forme étant fixée par le plan d’exécution à l’aide d’un matériel approprié, on doit réaliser cette plate forme par :

- l’opération de déblaiement si elle est prévue au-dessous de TN
- l’opération de remblaiement si elle est prévue au-dessus de TN dans les terrains accidentés, en général la plate forme est réalisée par une opération mixte, déblai et remblai afin :
 - de ne pas créer des décrochements de niveau important
 - de ne pas dépasser la hauteur du remblai autorise (qui est fixe suivant l’infrastructure des constructions et la nature du sol)
 - de s’arranger de telle manière à limiter au minimum les décrochements entre la chaussée et la plate forme

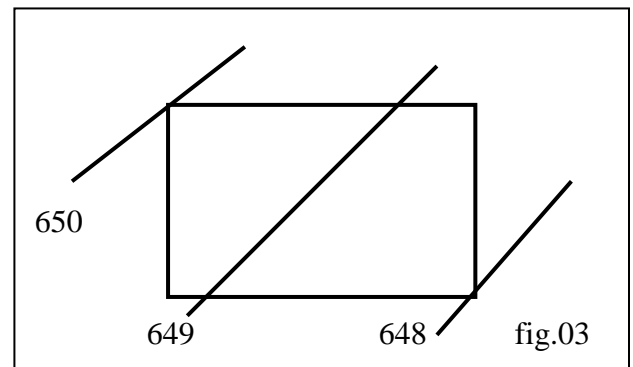
III-2-2/ calcul de la cote plate forme : pour déterminer les cotes plate formes selon les critères précités, deux cas se présentent :

- cas où la surface est carrée ou rectangulaire : le cote plate forme
 $C.P.P. = H_{min} + H/2$ où $CPF = H_{max} - H/2$
 Sachant que $H = H_{max} - H_{min}$.
 H_{max} : l’altitude du sommet le plus haut de la plate forme considérée.
 H_{min} : l’altitude du sommet le plus bas de la plate forme considérée.

Application numérique : (fig.3/ci-contre)

$$H_{max} = 650, H_{min} = 648, H = 650 - 648 = 2 \text{ m}$$

$$D'où CPF = 648 + \frac{2}{2} = 649 \text{ m}$$



• **cas où le terrain est accidenté :**

Si le terrain est accidenté, les courbes de niveau sont trop serrées, on peut avoir plusieurs courbes de niveau traversant la plate forme, dans ce cas la CPF est fixée de la manière suivante :

$$CPF = \frac{H_{max} + H_{min}}{2}$$

avec H_{max} : la plus grande cote traversant la PF
 H_{min} : la plus basse cote traversant la PF

Où : $\sum H_i$

$$CPF = \frac{\sum H_i}{N}$$

avec H : courbe traversant la plate forme
 n : nombre de courbe traversant la PF

Application numérique :

$$CPF = \frac{650 + 651 + 652 + 653 + 654 + 655 + 656 + 657 + 658}{9}$$

D'où $CPF = 654$

Cas des surfaces quelconques :

$$CPF = H_{min} + 2/5 (H_{max} - H_{min})$$

NB : les CPF calculées par les méthodes citées ci-dessus sont purement théorique, elles sont prises sous réserve, car ces méthodes de calcul ne prennent en considération que l'équilibre déblai – remblai, donc, il est recommande de vérifier les cotes formées si elles conviennent à la réalité du projet, surtout si le terrain naturel présente une morphologie très accidentée.

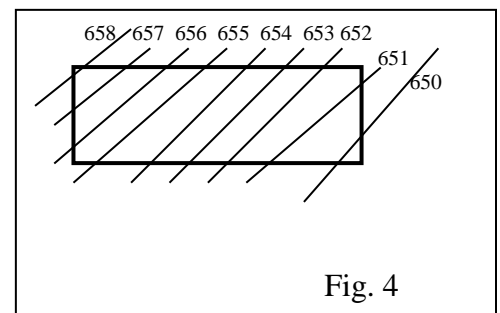


Fig. 4

III-2-3/ calcul des cubatures des plates formes :

A / considérations générales :

- volume d'un cube
 $\Rightarrow V = a.b.h$

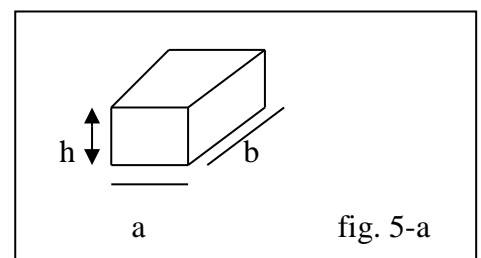


fig. 5-a

- volume d'un prisme
 $\Rightarrow V = \frac{1}{2} B.H.h$

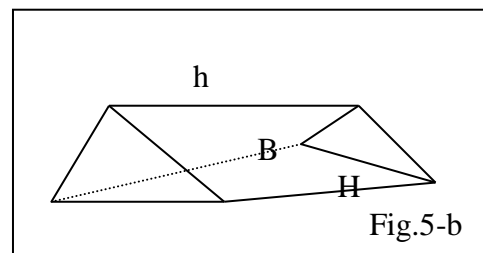


Fig.5-b

B / méthodes de calcul des cubatures :

Deux méthodes de calcul des cubatures des plates formes peuvent être utilisées :

- méthode de quadrillage,

- méthode des triangles

1) **méthode de quadrillage** : cette méthode consiste à :

a) **décomposer la plate forme en surfaces élémentaires de forme géométriques régulières et identiques (carrés ou rectangles)**

a) **tracer la courbe représentant la cote plate forme :**

- les surfaces élémentaires au-dessous de CPF sont comptées en remblais
- les surfaces élémentaires au-dessus de CPF sont comptées en déblais

b) **déterminer les quatre cotes (H1 H2 H3 H4) des sommets de chaque surface élémentaire par interpolation des courbes**

$dH_i = H_i - CPF > 0 \Rightarrow$ déblai

$dH_i = H_i - CPF < 0 \Rightarrow$ remblai

d°/ **calculer la hauteur moyenne (Hm) qui est donnée par la relation :**

$H_m = \frac{\sum H_i}{4}$ et déterminer la dénivelée dH telle que :

$dH = H_m - CPF$ $\left. \begin{array}{l} > 0 \Rightarrow \text{déblai} \\ > 0 \Rightarrow \text{remblai} \end{array} \right\}$

e°/ **calculer la surface élémentaire $S_i = a_i . b_i$**

f°/ **calculer le volume élémentaire donne par le produit de la hauteur moyenne par la surface élémentaire.**

$V_i = dH_m i . S_i$

avec S_i : surface élémentaire

$dH_m i$: hauteur moyenne revenant à la surface S_i

V_i : volume élémentaire

NB : $dH_m i$: pris en valeur algébrique.

g°/ **déterminer le volume total séparément du déblai et du remblai revenant**

$VT < 0 \rightarrow$ remblai

à la plate forme : $VT = \sum V_i$

$VT < 0 \rightarrow$ déblai

Application numérique : soit la figure ci-dessus :

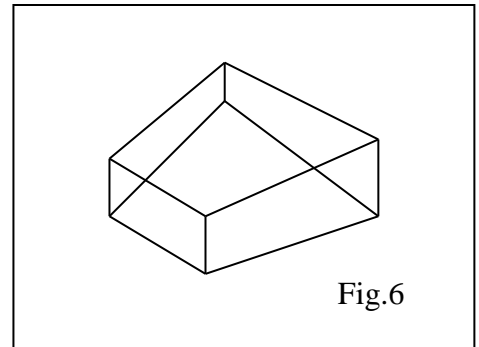
$CPF = 652$; $a_i = 54m$; $b_i = 4m$

Surface S_i : $H_1 = 652,36$, $H_2 = 652,15$

$H_3 = 652$; $H_4 = 653$

D'où $H_m = \frac{\sum H_i}{4} = 652,3775$

• $dH = H_m - CPF = 652,38 - 652 = 0,38 m$



- $S = a_i \cdot b_i = 4.4 = 16 \text{ m}^2$
 $V_i = 0,38 \cdot 16 = 6,08 \text{ m}^3 \Rightarrow V$ est un volume en déblai.

2°/ méthode des triangles : cette méthode ne diffère de la première que par la décomposition en surface élémentaire, donc la surface à considérer dans ce cas est celle d'un triangle auquel on détermine la hauteur moyenne de ces trois sommets :

$$H_m = \frac{\sum H_i}{3}$$

$$dH_i = H_{mi} - CPF \quad \left\{ \begin{array}{l} > 0 \Rightarrow \text{déblai} \\ < 0 \Rightarrow \text{remblais} \end{array} \right.$$

La surface revenant à chaque triangle :

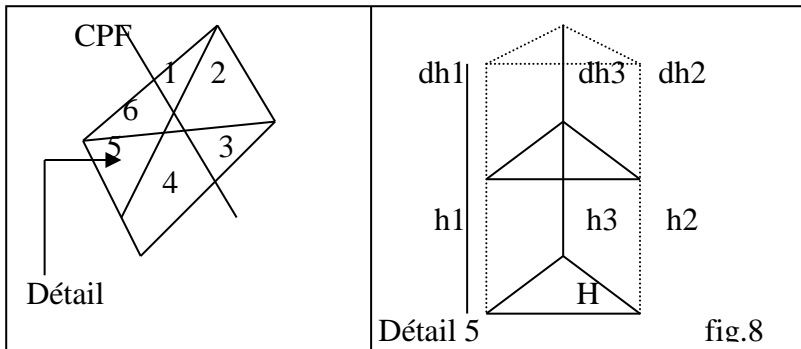
$$S_i = \frac{1}{2} B_i \cdot H_i$$

B_i : base du triangle

dH_i : hauteur

Le volume élémentaire génère par chaque triangle : déblai – remblai séparé

$$V_i = \frac{1}{2} B_i \cdot H_i \cdot dH_i = S_i \cdot dH_{mi} \quad \left\{ \begin{array}{l} V_i < 0 \Rightarrow \text{remblai} \\ V_i > 0 \Rightarrow \text{déblais} \end{array} \right.$$



NB : H_{mi} : prise en valeur algébrique

Calcul du volume total D/R

$$V_T (\text{deb}) = \sum V_i \text{ avec } V_i > 0$$

$$V_T (\text{remb}) = \sum V_i \text{ avec } V_i < 0$$

Remarque :

Les deux méthodes exposées ci-dessus présentent des résultats approximatifs, cependant la méthode des triangles a trouve son champ d'application dans les terrains accidentés car elle présente des résultats plus précis que la méthode des quadrillages. Il est à signaler que pour les deux méthodes, plus le nombre de surface élémentaires est important plus la précision est meilleur.

NB :

Dans le but d'obtenir une cubature aussi précise que possible, et vu la morphologie du terrain naturel qui est considéré par un relief moyennement accidenté, nous avons choisis la méthode des triangles.

III-3/ cubature de la voirie :

III-3-1/ introduction au calcul des cubatures :

Les profils en long et les profils en travers constituent les supports fondamentaux pour la cubature de la voirie, de ce fait la fidélité des informations qu'ils fournissent contribue efficacement à la crédibilité des résultats obtenus (volume des terres) et surtout du point de vue précision.

A/ but : le volume de terre à extraire et/ou à rapporter entre deux profils en travers consécutifs (P1, P2) (par exemple délimité par la surface du TN d'une part et la surface de voie projetée (C.P) d'autre part et enfin les surfaces des deux profils en travers (S1 et S2).

C'est l'évaluation en volume de chaque entre – profil pour tout le réseau de voirie qui constitue “ LA CUBATURE DE LA VOIRIE ”.

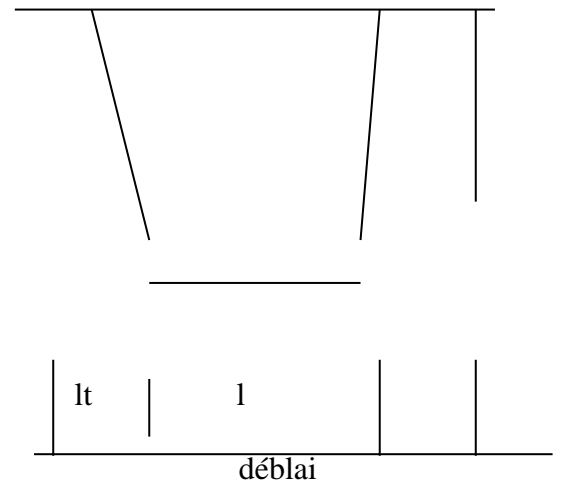
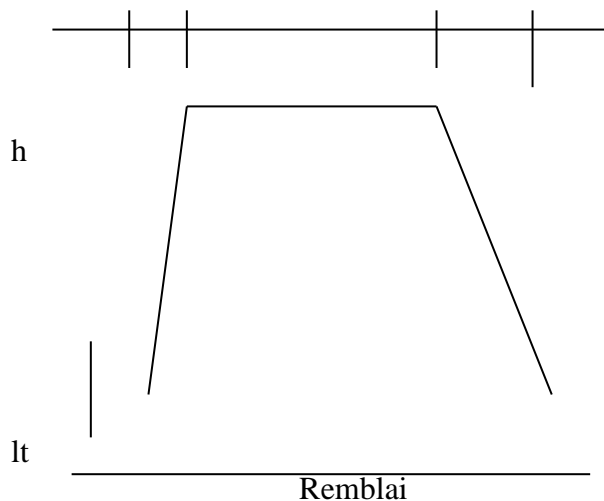
B/ critère de choix des méthodes de calcul : l'évaluation des volumes avec une exactitude rigoureuse nécessite des artifices de calcul géométriques très long et fastidieux, d'ailleurs cette exactitude est de peu d'intérêt et l'on peut se contenter d'une évaluation approximative même si l'infiltration de l'erreur aura lieu par défaut de précision, elle se traduira uniquement par une petite différence en argent. Par conséquent, il est plus avantageux d'accepter une erreur due au manque de précision que de consacrer un temps considérable dont la valeur sera beaucoup plus grande à vouloir obtenir un volume d'exactitude mathématique. Enfin, le choix de la méthode de calcul doit se faire sur celle qui donne des résultats approximatifs de préférence par excès car l'exactitude coûte plus chère par la perte du temps et les défauts de précision risquent de sous-estimer un projet de terrassement.

III-3-2/ méthode de calcul :

Pour calculer des cubatures de la voirie plusieurs méthodes peuvent être adoptées dont la précision varie d'une méthode à une autre.

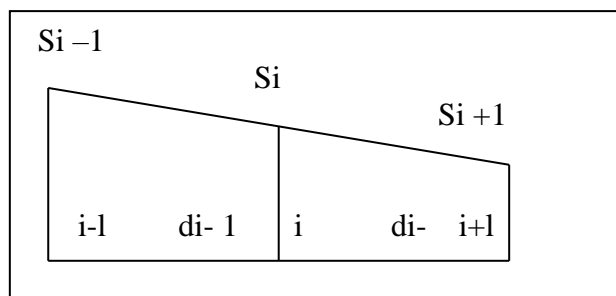
A/ méthode des profils en long : c'est un procédé plus rapide mais moins précis, il consiste à utiliser pour un profil en travers une surface équivalente délimitée par une droite compensatrice tracée à la distance verticale de hauteur h de la ligne de projet, la valeur de h est prise directement sur le profil en long.

Cette méthode est utilisée pour les terrains peu accidentés.



B/ méthode des aires moyennes :

Cette méthode consiste à déterminer l'aire moyenne entre deux profils en travers qui se suivent i et $i+1$, puis on déduit le volume du tronçon $[i - i+1]$ en multipliant l'aire moyenne par la distance d_i séparant les deux profils.



Cas général
 $VT = \sum Vi$

$$Vi - 1 = \frac{(d_i - 1) [(S_i - 1) + (S_i)]}{2}$$

$$Vi = \frac{d_i [(S_i) + (S_i + 1)]}{2}$$

C/ méthode des figures géométriques :

Pour cette méthode, les terrassements sont délimités par des plans qui déterminent des figures géométriques connues, tels que prismes, pyramides, troncs de prisme dont le volume est facilement calculable. Cette méthode est plus difficile mais ses résultats sont plus précis.

D/ méthode des profil en travers :

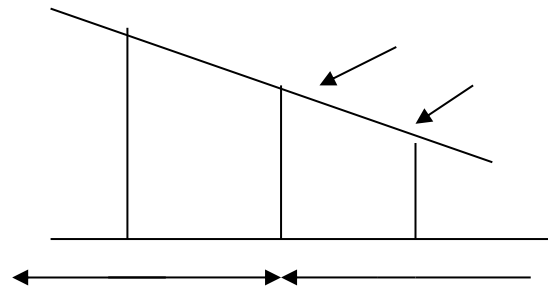
Cette méthode consiste à faire pour chaque voie plusieurs profils en travers, les lignes du projet et du terrain naturel permettent de calculer les surfaces du terrassements déblai ou remblai et on déduit par la suite le volume en multipliant la surface par la longueur d'applications qui est la moyenne de la somme des distances aux profils adjacents.

Volume du déblai :

$$V_i D = S_i D \cdot \frac{d_i + (d_i - 1)}{2}$$

Volume remblai :

$$V_i R = S_i R \cdot \frac{d_i + (d_i - 1)}{2}$$



E/ calcul électronique : cette méthode est la plus récente et la plus rapide, elle évite les calculs longs, elle consiste à l'introduction des profils en travers, pente.....etc.

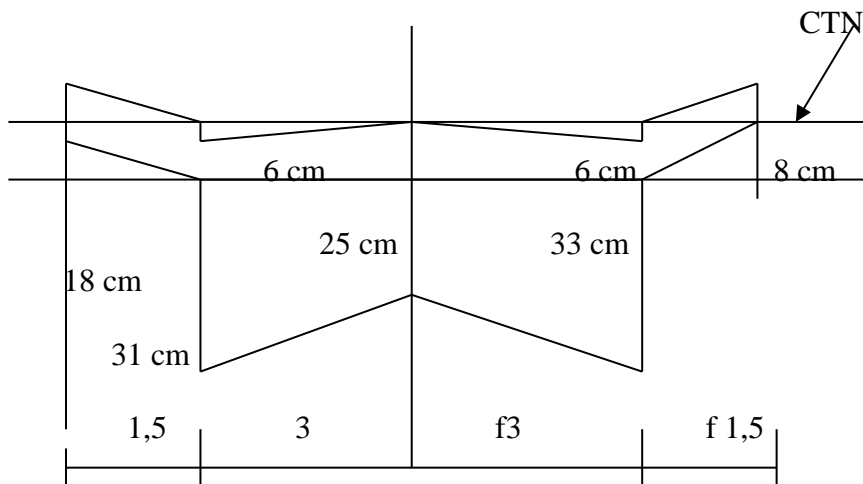
Ces calculs par ordinateur donnent :

- La “ ligne rouge ” en profil en long suivant des limites et des normes définies pour les pentes, rampes et raccordements.
- Détermination des surfaces des profils en travers ainsi que les cubatures correspondantes.
- Recherche de la position altimétrique du trace la plus favorable.

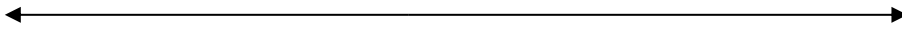
Choix de la méthode :

On a opté pour la méthode des profils en travers, car elle donne des résultats plus précis par rapport aux autres méthodes ; elle est facile à appliquer et aussi la plus utilisée.

Détails de calcul : les détails de calcul sont donnés par cet exemple en prenant le profil en travers suivant :



9,00



Longueur d'application :
$$\frac{31,11 + 20,11}{2} = 25,80 \text{ m}$$

Terre végétale : $STV = 0,25 \cdot 10 = 2,5 \text{ m}^2 \Rightarrow VTv = 2,5 \cdot 25,80 = 70,96 \text{ m}^3$

Déblai :
$$SD = \left(\frac{0,31 + 0,25}{2} \right) 3 + \left(\frac{0,25 + 0,33}{2} \right) 3 = 1,71 \text{ m}^2$$

$VD = 1,71 \cdot 25,80 = 44,11 \text{ m}^3$

Remblai :
$$SR = \frac{(0,06 + 0,1)^2}{2} + \frac{(0,04 + 0,09)^2}{2} = 0,29$$

$VR = 0,29 \cdot 25,80 = 7,48 \text{ m}^3$

NOTA : les résultats des autres profils sont donnés par le tableau suivant :

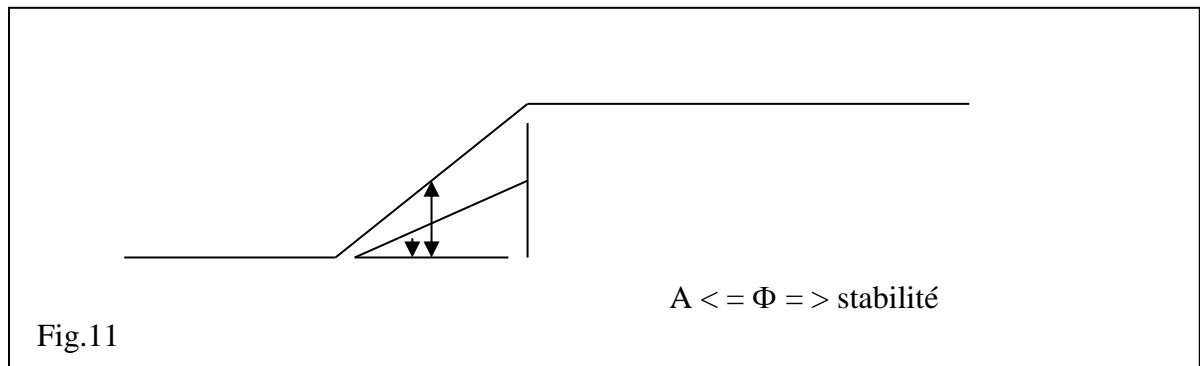
$VTv = 70,96 \text{ m}^3$
$VD = 44,11 \text{ m}^3$
$VR = 7,48 \text{ m}^3$

III-4/ soutènement des terres :

III-4-1/ introduction :

Tous les sols rencontrés dans la nature lorsqu'ils se trouvent en pente assurent leur auto stabilité suivant leurs caractéristiques intrinsèques.

En effet, selon les considérations de la MDS, si la pente d'un sol quelconque est inférieure à celle de son angle de frottement " ϕ ", le sol assure lui même la stabilité dans le cas contraire, il y a risque d'éboulement des terres.



Si $a = \phi \Rightarrow$ la stabilité du sol (1)

Les talus :

A/ définition : un talus est un sol quelconque qui se trouve à une inclinaison quelconque.

B/ utilité : lors d'une opération de remblaiement et/ou de déblaiement en vue de réaliser une plate forme, il y a lieu de créer des décrochements de niveau. Ceci fait que la stabilité du sol est comprise sin on ne prévoit pas un talus d'angle " a " suffisamment petit pour que la relation (1) soit vérifiée.

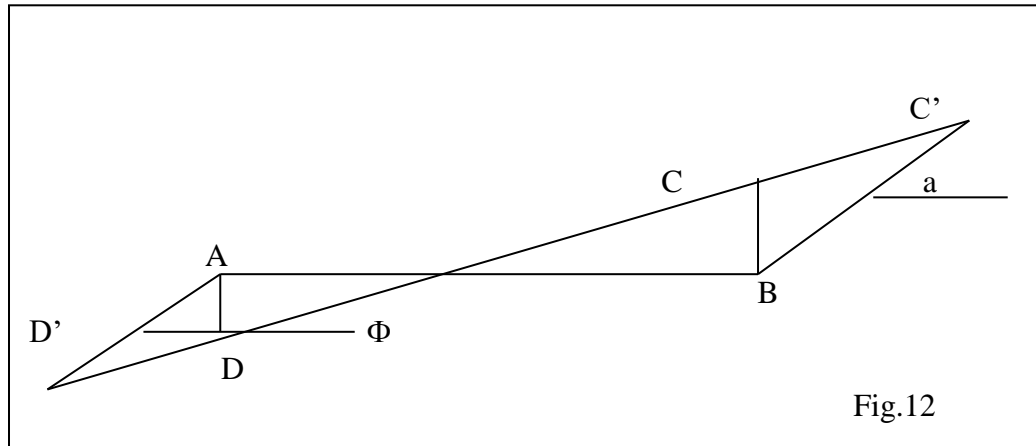


Fig.12

C/ caractéristiques géométriques d'un talus :

H : hauteur du talus.

B : base du talus.

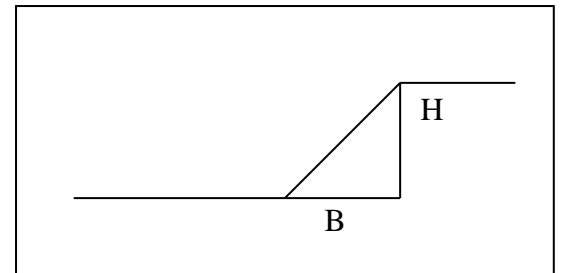
A : angle d'inclinaison par rapport au plan horizontal.

Les talus sont définis par la cotangente de l'angle " a ".

(b ; h) , prononce : " talus de b pour h ".

Exp.: (3 :1), prononce " talus 3 pour 1 ".

Le tableau ci-après donne l'inclinaison maximale des talus selon la nature et l'état du sol.



Nature du sol	INCLINAISON			
	DEBLAI		REMBLAI	
	E.M.M	SEC	E.M.M	SEC
Sable fin non argileux	20	30	20	30
Gravier gros Sable argileux	30	35	30	35
Terre argileuse Argile normale	20	40	20	35
Terre forte de	30	45	30	35

pierre				
Roche éboulée	40	45	40	45
Roche tendre fissurée	55	55	45	45
Roche dure	80	80	45	45

D/ calcul d'un talus :

CTN : cote terrain naturel.

CPF : cote plate forme

A : l'angle du talus projeté, il est selon la nature du sol (voir tableau ci-dessus).

B : l'angle du terrain naturel, il est déterminé par interpolation sur la plan.

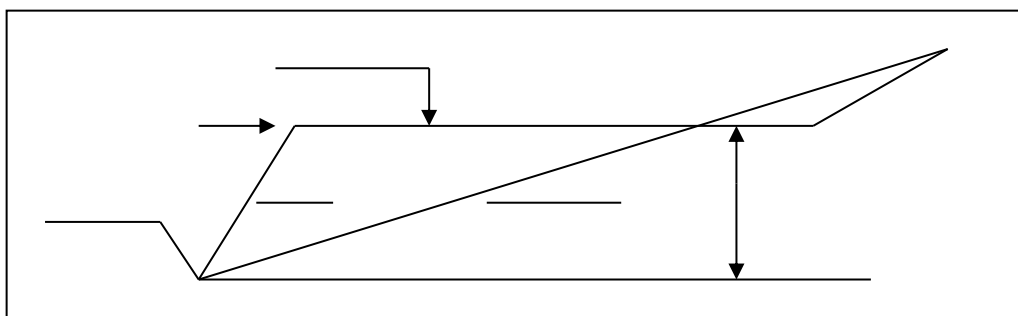
dh : est la dénivellation de la plate forme par rapport au terrain naturel.

$$Dh = CTN - CPF$$

La phase B du talus peut être calculée selon deux cas :

1^e cas : talus et pente du terrain naturel de même sens.

$$B = \frac{dh}{(tg a - tg b)}$$



2^e cas : talus et pente du terrain naturel de sens contraire.

$$B = \frac{dh}{(tg a + tg b)}$$

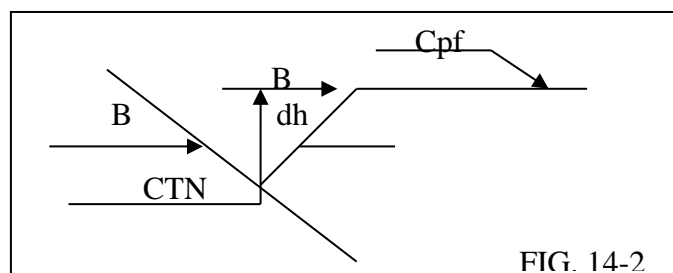
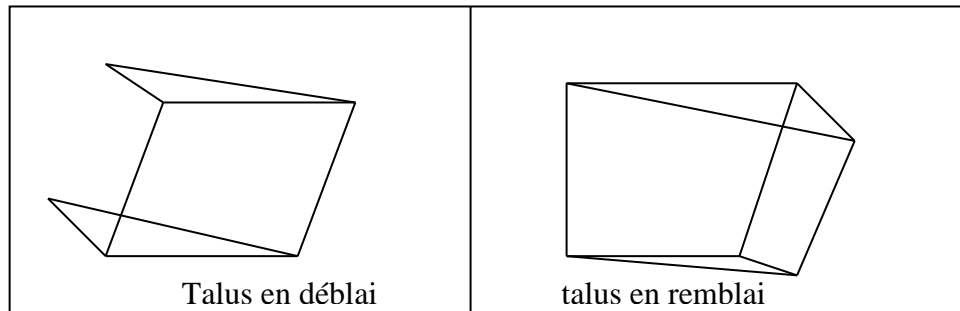


FIG. 14-2

e/ cubature des talus : la réalisation d'un talus fait partie des travaux de terrassements généraux, en d'autres termes, c'est mettre le terrain naturel en pente prévue par le plan d'exécution à l'aide d'un matériel approprié, dans le but de soutenir les plates formes (des voiries – des bâtiments.....etc.).

Cette opération nécessite un emprunt des terres et/ou l'extraction des terres, ceci donne lieu à deux types de talus :

- talus en déblai
- talus en remblai



Puisqu'il s'agit de déblaiement et de remblaiement, donc il faudra quantifier les terres à enlever et/ou à ramener, ceci constitue la cubature des talus et qui est très simple, elle consiste à calculer les volumes concernant des formes géométriques usuelles telles que (prisme, tétraèdre.....etc.).

Formation complète en Covadis

الدورة الكاملة في الكوفاديس

- ✓ الوصول عبر التطبيق أو الحاسوب
- ✓ متابعة مع الأستاذ على الواتساب
- ✓ شهادة رقمية بنهاية الدورة
- ✓ حسابك يبقى مدى الحياة

Formation complète en Covadis
الدورة الكاملة في الكوفاديس

Avec formation gratuite en fondamentaux d'AutoCAD
مع دورة مجانية في أساسيات الأوتوكاد

تحت إشراف الدكتور : حملاوي اسكندر
خبرة منذ 2017 في ميدان التكوين

Covadis

Dessin des plans
رسم المخططات

Calcul cubature
حساب الحجم

Division des terrains
تقسيم الأراضي

Etude des voiries
دراسة الطرقات

Etude d'assainissement
دراسة الصرف الصحي

Plus de 6 heures et demie, pour un total de 64 vidéos
أكثر من 6 ساعات و نصف بمجموع 64 فيديو

La formation est en français/arabe, avec un certificat delivré
الدورة باللغتين الفرنسية والعربية مع شهادة بنهاية الدورة

برنامج دورة AutoCAD/COVADIS مع جميع التفاصيل على المنصة:

<https://pencourse.com/enrol/index.php?id=66>

للإستفسار أو التسجيل، يمكنكم التواصل معنا مباشرة على :

(+213) 0676456832 / (+213) 0554924662

- Page Facebook: [Formation civil](#)
- WhatsApp: <https://wa.me/213676456832>

برنامج الدورة Programme de la formation

1- Formation sur les fondamentaux d'AutoCAD دورة أساسيات الأوتوكاد

- Programme de la formation الدورة برنامج
- ▶ 0- Installation AutoCAD 2019 et Covadis 17 تثبيت البرنامجين
- 1- Introduction à AutoCAD/Covadis مقدمة حول البرنامجين

برنامج دورة AutoCAD/COVADIS مع جميع التفاصيل:

<https://pencourse.com/enrol/index.php?id=66>

أو يمكنكم التواصل معنا مباشرة على : (+213) 0676456832 / (+213) 0554924662

Page Facebook: [Formation civil](#)

WhatsApp: <https://wa.me/213676456832>

- 2- Les commandes de dessin أوامر الرسم
- 3- la barre d'état شريط الحالة
- 4- Les commandes de modification أوامر التعديلات
- 5- Texte et cotation النصوص والقياسات
- 6- Les calques الطبقات
- 7- Modification des propriétés, couleur, épaisseur et type de ligne
تعديلات مهمة
- 8- Projet d'application (dessin du plan d'un stade) مشروع تطبيقي
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼2- Dessin des plans de A à Z (du levé topographique jusqu'à l'impression) رسم المخططات من الألف إلى الياء (من الرفع الطبوغرافي إلى الطباعة)

- 1- Introduction au levé topographique مقدمة في المسح الطبوغرافي
- 2- Chargement (importation) du fichier topographique نقل البيانات
- 3- Dessin des bâtiments, constructions رسم المنشآت
- 4- Habillage des talus رسم المنحدرات
- 5- Insertion des symboles et habillage وضع الرموز الطبوغرافية
- 6- Calcul du MNT (Modèle Numérique de Terrain) النموذج الرقمي للأرض
- 7- Calcul MNT – ancienne méthode (2) طريقة 2 - النموذج الرقمي للأرض
- 8- Dessin et gestion des courbes de niveau منحنيات التسوية
- 9- Création de la légende des symboles جدول الرموز الطبوغرافية
- 10- Création et gestion du carroyage مخطط الشبكة
- 11- Impression des plans الطباعة
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼3- Listing des points قائمة النقاط

- 1- Listing des points du projet قائمة نقاط المشروع
- 2- Listing des points en coordonnées polaires قائمة النقاط بالإحداثيات القطبية
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼4- Calculs de volumes, cubature et terrassements حساب الحجم و أعمال الحفر

- 1- Cubature des terrassements (estimation avant projet) حساب حجوم أعمال ما قبل التنفيذ
- 2- Calcul de cubature par prisme - cas d'un volume - طريقة 1 حساب الحجم
- 3- Calcul Cubature par profil (2ème méthode) - طريقة 2 حساب الحجم

- 4- Cubature entre 2 MNT - avant et après terrassement حساب حجوم الحفر والردم
- 5- Calcul volume - 1 MNT et un plan horizontale حساب الحجم بالنسبة لمستوي
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼5- Vérification et partage des terrains التحقق وتقسيم الأراضي

- 1- Vérification des limites du terrain (bornage) التحقق من حدود الأراضي
- Division des surfaces – méthode 1 تقسيم المساحات – الطريقة الأولى
- Division des surfaces – méthode 2 تقسيم المساحات – الطريقة الثانية
- Division des surfaces – méthode 3 تقسيم المساحات – الطريقة الثالثة
- Division des surfaces – méthode 4 تقسيم المساحات – الطريقة الرابعة
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼6- Etude voiries de A à Z (projet complet) دراسة الطرق من الألف إلى الياء

- 0- Introduction au voiries مقدمة عن الطرقات
- 1- Calcul de MNT (Modèle Numérique de Terrain) النموذج الرقمي للأرض
- 2- Définition du projet التعريف بالمشروع
- 3-1- Tracé de l'axe en plan (partie 1) رسم المحور
- 3-2- Tracé de l'axe en plan (partie 2) رسم المحور
- 4- Tabulation de l'axe en plan جدول بيانات المحور
- 5- Création du profil en long المقطع الطولي
- 6-1- Création du profil type – méthode 1 المقطع النموذجي 1
- 6-2- Création du profil type – méthode 2 المقطع النموذجي 2
- 7- Affectation du profil type et calcul des calculs إجراء الحسابات
- 8- Tracé les profils en travers المقاطع العرضية
- 9- Listing des calculs, cubatures et coordonnées عرض الحسابات والأحجام والإحداثيات
- 10- Devis estimatif et quantitatif sous Covadis تكاليف المشروع وكمياته
- 11- Étude des autres voiries دراسة الطرق الأخرى
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼7- Etude d'Assainissement de A à Z (projet complet) دراسة الصرف الصحي من الألف إلى الياء

- 1- Rappel théorique en assainissement مراجعة نظرية
- 2- Plan de travail et méthodologie خطة العمل
- 3- Paramétrage du projet إعداد المشروع
- 4 – Traçage des canalisations رسم محاور المشروع
- 5- Dessin et affectation des sous bassins versants رسم الأحواض الفرعية

- 6- Calcul du projet et affichage des résultats حساب وعرض النتائج
- 7- Habillage du Projet تنسيق المشروع
- 8- dessin des profiles en long المقاطع الطولية
- 9- Modification du projet تعديل المشروع
- 10- Dessin des profiles en travers المقاطع العرضية
- 11- Listing des calculs et devis quantitatif et estimatif الحسابات والتقدير الكمي
- Fichiers du chapitre ملفات الفصل

▼8- Autres vidéos importantes فيديو هات مهمة أخرى

- modifications des altitudes et coordonnées Z تعديل الارتفاعات Z
- Cotation des points (coordonnées XYZ) إظهار الإحداثيات
- Interpélation des points
- Solution de problème de suppression des calques حل مشكلة حذف الطبقات
- Orientation des points (rotation des matricules) تدوير النقاط
- Creation des points en coordonnées polaire angle-distance إنشاء النقاط بالإحداثيات القطبية
- Modification de la taille des points تغيير حجم النقاط
- Analyse de relièf تحليل التضاريس

▼Votre certificac شهادة نهاية الدورة

- Votre Attestation شهادة تكوين

برنامج دورة AutoCAD/COVADIS مع جميع التفاصيل على المنصة:

<https://pencourse.com/enrol/index.php?id=66>

للإستفسار أو التسجيل، يمكنكم التواصل معنا مباشرة على :

(+213) 0676456832 / (+213) 0554924662

- Page Facebook: [Formation civil](#)
- WhatsApp: <https://wa.me/213676456832>

برنامج دورة AutoCAD/COVADIS مع جميع التفاصيل:

<https://pencourse.com/enrol/index.php?id=66>

أو يمكنكم التواصل معنا مباشرة على : (+213) 0676456832 / (+213) 0554924662

Page Facebook: [Formation civil](#)

WhatsApp: <https://wa.me/213676456832>