

## Terrassements (Exercices)

### Exo 1

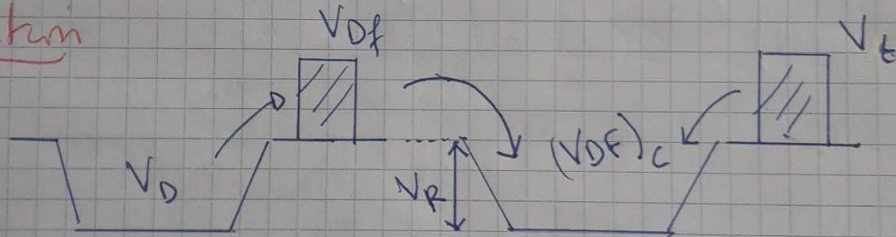
Le calcul de terrassement a donné :  $V_D = 650 \text{ m}^3$   
avec le volume du remblai :  $V_R = 850 \text{ m}^3$

Sachant que le Coef de contrefoisonnement des déblais est  $F_c = 0,85$  et que le volume après extraction et compactage devient égale à  $607,75 \text{ m}^3$

Déterminer :

- 1) le coef de foisonnement des déblais  $F_f$ .
- 2) Calculer le volume des terres à transporter de l'extérieur pour compléter le remblaiement si le Coef de Compacité est  $F'_c = 0,89$ .

### Solution



- $V_{Df}$  : Volume déblai foisonné
- $(V_{Df})_c$  : Volume déblai foisonné, ensuite compacté
- $V_t$  : Volume à transporter pour compléter le remblai

Nous avons :  $V_D = 650 \text{ m}^3$  ;  $F_c = 0,85$  ;

1) Calculer  $F_f$  ?  $(V_{Df})_c = 607,75 \text{ m}^3$  ;  $V_R = 850 \text{ m}^3$  ;  $F'_c = 0,89$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} F_f = \frac{V_{Df}}{V_D} \\ F_c = \frac{(V_{Df})_c}{V_{Df}} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} F_f = \frac{(V_{Df})_c}{F_c \cdot V_D} = \frac{607,75}{0,85 \cdot 650} = 1,1 \\ \text{avec : } V_{Df} = \frac{(V_{Df})_c}{F_c} \end{array} \right.$$

2) Volume des terres à transporter :

2

$$F'_c = \frac{V_{tc}}{V_t} \Rightarrow V_t = \frac{V_{tc}}{F'_c} \dots (*)$$

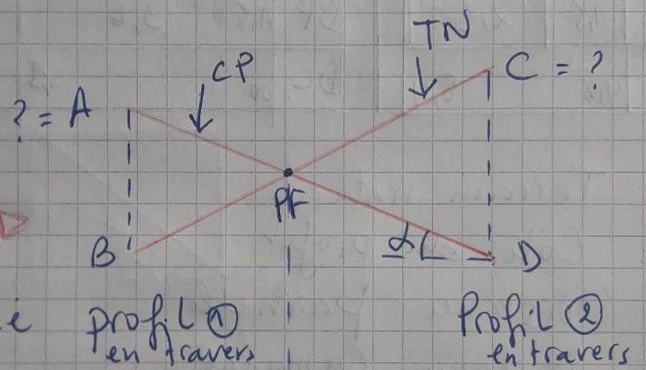
$V_{tc}$  : Volume à transporter Comprimé  
 $V_t$  : Volume à transporter pour compléter le remblai

$$\text{or: } V_{tc} = V_R - (Vdf)_c$$

$$(*) = \frac{V_R - (Vdf)_c}{F'_c} = \frac{850 - 607,75}{0,89} = 272,2 \text{ m}^3$$

## EXO 2

On donne le Profil en long d'un tronçon de voie



CTN (m)	93,5	
CP (m)		94,8
DC (m)	45	80
d (%)	4	

CTN : Côte de terrain naturel

CP : Côte du projet

DC : Distance Cumulée

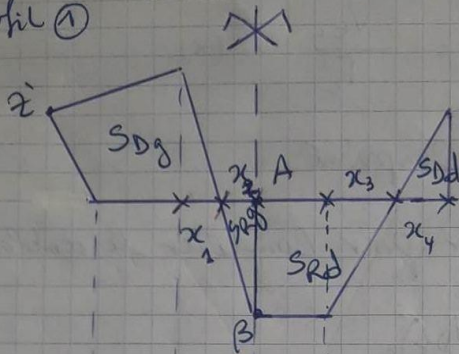
d : déclivité

PF : Profil fictif

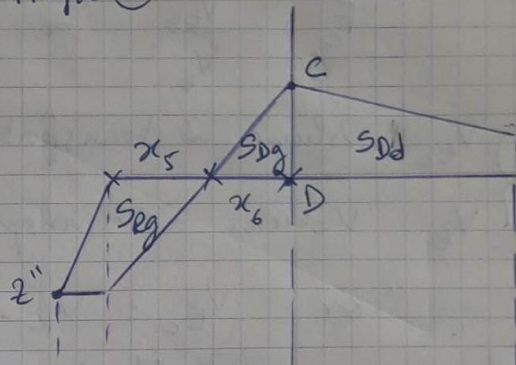


Et les deux profils en travers suivants: (3)

Profil ①



Profil ②



TN	z'	100,4	93,5	99,5
CP				
DP	1,2	1,1	2,5	2,1
DC			4,8	8,4

TN	z''	93,8	97,8
CP		94,8	
DP	1,5	3,6	3,6
DC	00	5,1	8,7

TN: Terrain naturel.

CP: Côte du projet.

DP: Distance partielle.

DC: Distance cumulée.

1) Etablir le mètre de terrassements par la méthode des moyennes des aires.

On a un talus en dedans = 1/1

" " remblai = 3/2

2) Calculer le volume réel de tranchée à transporter sachant que  $F_f = 1,2$  et  $F_c = 0,85$

Solution:

Déterminer les inconnues  $z_A, z_C$  du profil en long  
Déclivité = 4%  $\Rightarrow \tan \alpha = \frac{z_A - z_D}{80} \Rightarrow z_A = 98m$

On a la relation suivante:

(4)

$$\frac{AB}{45} = \frac{CD}{35} \Rightarrow \frac{z_A - z_B}{45} = \frac{z_C - z_D}{35} \Rightarrow z_C = 98,3 \text{ m}$$

### Profil ①

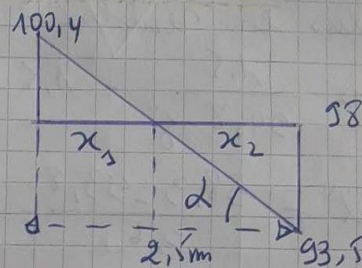
Déterminer les inconnues:  $z', x_1, x_2, x_3, x_4$

Talus en déblai = 1/2.

$$\Rightarrow \frac{1,2}{z' - 98} = 1 \Rightarrow z' = 99,2 \text{ m}$$

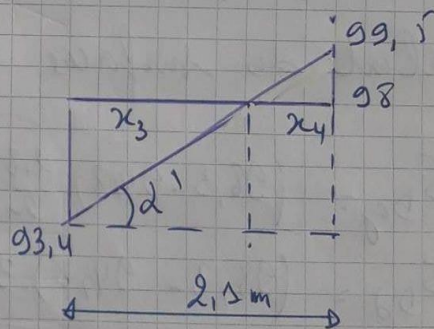
$$\tan \alpha = \frac{100,4 - 93,5}{2,5} = \frac{98 - 93,5}{x_2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_2 = 1,63 \text{ m} \\ x_1 = 2,5 - 1,63 = 0,87 \text{ m} \end{cases}$$



$$\tan \alpha' = \frac{99,5 - 93,5}{2,1} = \frac{98 - 93,5}{x_3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_3 = 1,57 \text{ m} \\ x_4 = 2,1 - 1,57 = 0,53 \text{ m} \end{cases}$$



Calcul des surfaces  $S_D$  et  $S_R$

$$S_{Dg} = (100,4 - 98) \times \frac{0,87}{2} + (100,4 - 98) 2,3 - \frac{100,4 - 99,2}{2} \cdot 2,3 - (99,2 - 98) \frac{1,2}{2} = 4,46 \text{ m}^2$$

$$S_{Dol} = (99,5 - 98) \times \frac{0,53}{2} = 0,4 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow S_D = S_{Dg} + S_{Dol} = 4,46 + 0,4 = 4,86 \text{ m}^2$$



$$S_{Rg} = (98 - 93,5) \times \frac{1,63}{2} = 3,67 \text{ m}^2$$

$$S_{Rd} = (98 - 93,5) \cdot 1,5 + (98 - 93,5) \frac{1,5^2}{2} = 10,28 \text{ m}^2$$

$$S_R = S_{Rg} + S_{Rd} = 3,67 + 10,28 = 13,95 \text{ m}^2$$

### Profil ②

Déterminer les inconnues :  $z''$ ,  $x_5$  et  $x_6$ .

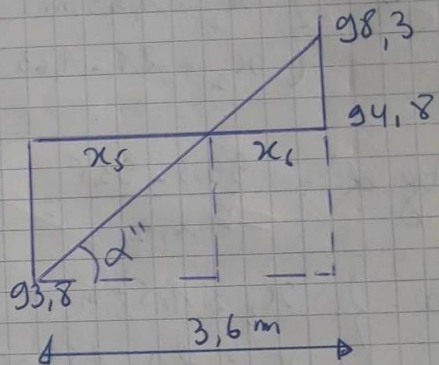
Talus en remblai =  $3/2 = \frac{\text{base}}{\text{hauteur}}$

$$\Rightarrow \frac{1,5}{94,8 - z''} = 1,5 \Rightarrow z'' = 93,8 \text{ m}$$

$$\tan \alpha'' = \frac{98,3 - 93,8}{3,6} = \frac{94,8 - 93,8}{x_5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_5 = 0,8 \text{ m} \\ x_6 = 2,8 \text{ m} \end{cases}$$

Calcul des surfaces  $S_D$  et  $S_R$



$$S_{Dg} = (98,3 - 94,8) \frac{2,8}{2} = 4,9 \text{ m}^2$$

$$S_{Dd} = (98,3 - 94,8) \cdot 3,6 - (98,3 - 93,8) \frac{3,6}{2} = 11,7 \text{ m}^2$$

$$S_D = S_{Dg} + S_{Dd} = 4,9 + 11,7 = 16,6 \text{ m}^2$$

$$S_{Rg} = \frac{94,8 - 93,8}{2} (1,5 + 0,8) = 1,15 \text{ m}^2$$

$$S_{Rd} = 0$$

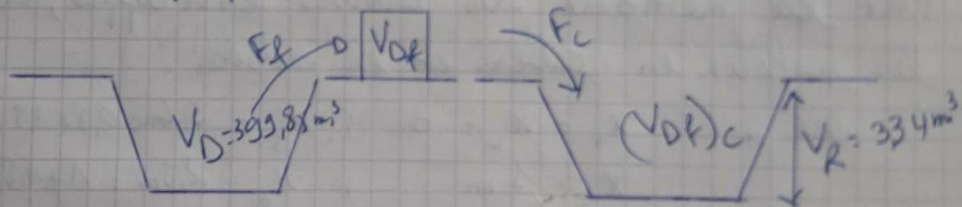
$$S_R = S_{Rg} + S_{Rd} = 1,15 \text{ m}^2$$

Le mètre des terrassements par la méthode de la moyenne des aires.  $(\frac{S_1 + S_2}{2} \cdot d.)$  (6)

N° du Profil	D P (m)	Déblais				Remblais			
		Surface (m²)			Volume (m³)	Surface (m²)			Volume (m³)
		aga	ada	T		aga	ada	T	
①	45m	4,46	0,4	4,86	109,35	3,67	10,28	13,95	313,87
PF		0	0	0		0	0	0	
②	35m	4,9	11,7	16,6	290,5	1,15	0	1,15	20,12
Σ	80	/	/	/	399,85	/	/	/	334

aga: à gauche; ada; à droite.

2) On a:  $\begin{cases} V_D = 399,85 \text{ m}^3 \\ V_R = 334 \text{ m}^3 \end{cases}$  or  $\begin{cases} F_f = 1,2 \\ F_c = 0,85 \end{cases}$



$$F_f = \frac{V_{Df}}{V_D} \Rightarrow V_{Df} = F_f V_D$$

$$F_c = \frac{(V_{Df})_c}{V_{Df}} \Rightarrow (V_{Df})_c = F_c V_{Df} = F_f F_c V_D = 407,85 \text{ m}^3$$

Le volume à transporter vers un dépôt:  $\frac{(V_{Df})_c - V_R}{F_c}$

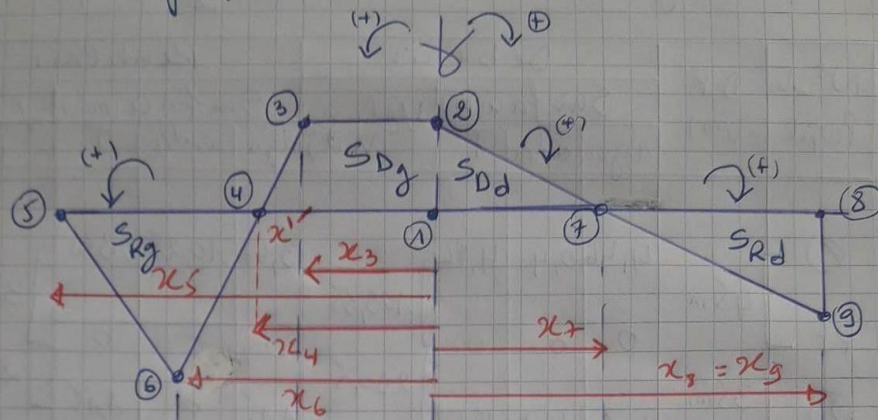
$$V_t = \frac{407,85 - 334}{0,85} = 86,9 \text{ m}^3$$



Exo3

7

Sur le profil en travers suivant:



CTN (m)	82	85,8				82,8
CP (m)		85				
DP (m)	0,8	1,8	1,0	1,1	2,5	
DC (m)	0,8	2,6	3,6	4,7	7,2	

Par la méthode des Aires enveloppes; déterminer les surfaces en remblai et en déblai.

On a :  $x_1 = x_2 = 0$  ;  $x_5 = 3,6m = 0,8 + 1,8 + 1$   
 $x_3 = 1m$  ;  $x_6 = 2,8m = 1 + 1,8$   
 $x_4 = 1 + x'$  ;  $x_7 = 1,1m$  et  $x_8 = x_9 = 3,6m$

On calcule alors l'inconnue  $x'$

$$\text{tg } \alpha = \frac{85,8 - 82}{1,8} = \frac{85,8 - 85}{x'}$$

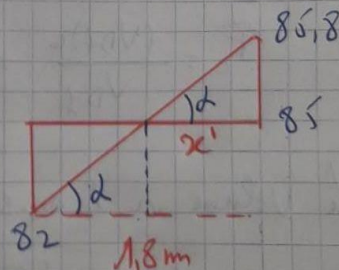
$$\Rightarrow x' = 0,38m$$

$$x_4 = 1 + 0,38 = 1,38m$$

Calcul de  $S_D$

$$S_{Dg} = \frac{1}{2} [z_1(x_2 - x_4) + z_2(x_3 - x_1) + z_3(x_4 - x_2) + z_4(x_5 - x_3)]$$

$$S_{Dg} = \frac{1}{2} [85(0 - 1,38) + 85,8(1 - 0) + 85,8(1,38 - 0) + 85(0 - 1)]$$



$$S_{Dg} = 0,952 \text{ m}^2$$

8

$$S_{Dd} = \frac{1}{2} [z_1(x_2 - x_7) + z_2(x_7 - x_2) + z_7(x_1 - x_2)]$$

$$= \frac{1}{2} [85(0 - 1,1) + 85,8(1,1 - 0) + 85(0 - 0)]$$

$$S_{Dd} = 0,44 \text{ m}^2$$

$$S_D = S_{Dg} + S_{Dd} = 0,952 + 0,44 = 1,392 \text{ m}^2$$

\* Calcul de  $S_R$ .

$$S_{Rg} = \frac{1}{2} [z_4(x_5 - x_6) + z_5(x_6 - x_4) + z_6(x_4 - x_5)]$$

$$= \frac{1}{2} [85(3,6 - 2,8) + 85(2,8 - 1,38) + 82(1,38 - 3,6)]$$

$$S_{Rg} = 3,33 \text{ m}^2$$

$$S_{Rd} = \frac{1}{2} [z_7(x_8 - x_9) + z_8(x_9 - x_7) + z_9(x_7 - x_8)]$$

$$= \frac{1}{2} [85(3,6 - 3,4) + 86(3,4 - 1,1) + 82,8(1,1 - 3,6)]$$

$$S_{Rd} = 2,75 \text{ m}^2$$

$$S_R = S_{Rd} + S_{Rg} = 3,33 + 2,75 = 6,08 \text{ m}^2$$