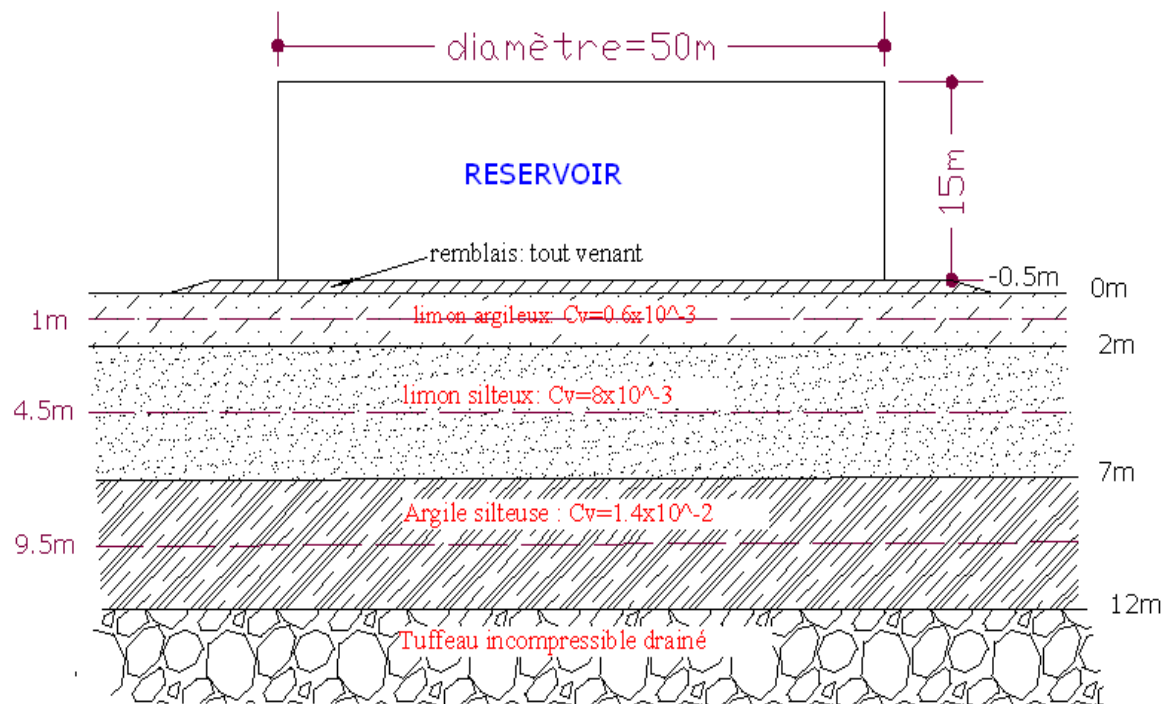


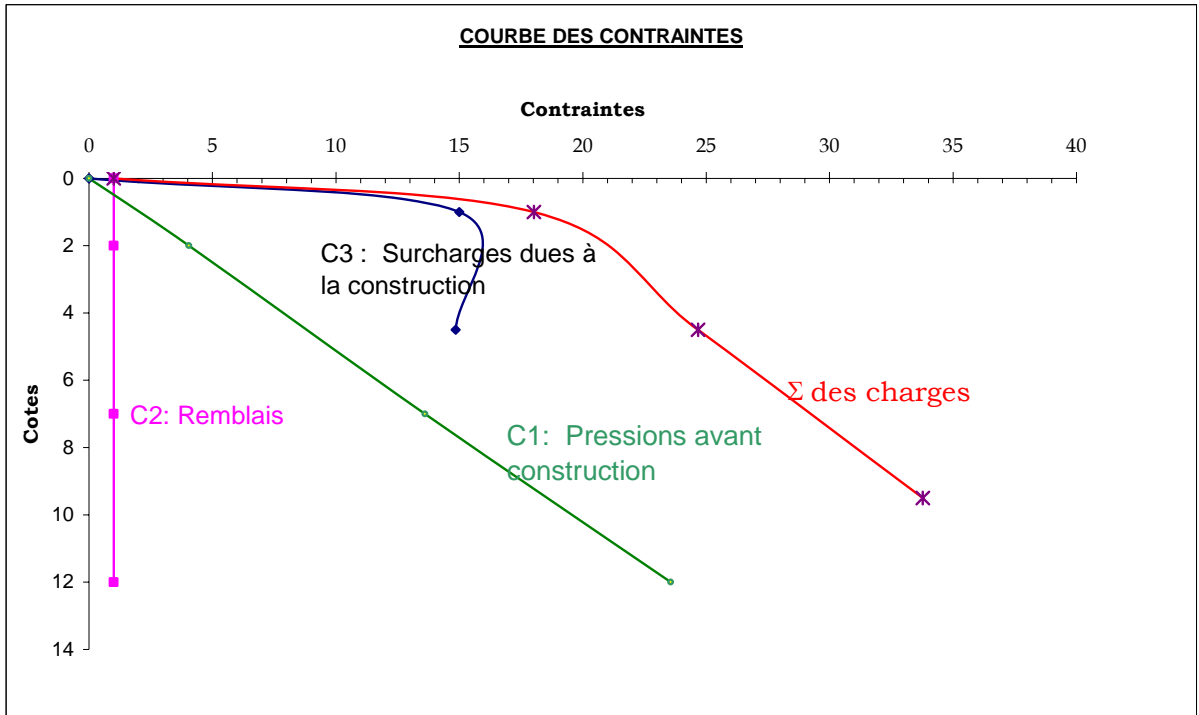
Introduction

Lorsqu'un dépôt de sol est soumis à une sollicitation comme celle qui est imposée par un remblai ou une structure, il se produit des déformations. La déformation verticale en surface qui résulte de cette sollicitation est appelée tassement. Le mouvement peut se faire vers le bas à la suite d'une augmentation de charge ou vers le haut (gonflement), lorsque les charges diminuent.

Les tassements sont donc des déplacements prépondérants sur lesquels une attention particulière doit être portée à cause de leurs répercussions possibles sur les structures.

L'objet de ce travail pratique est de calculer les tassements du sol ci-dessous au centre du réservoir dont le diamètre et la hauteur sont respectivement 50 m et 15 m sous des charges dues au remblai et à la construction.





Etape1 : Calcul des poids volumiques

On a un poids volumique des grains solides $\gamma_s = 2.7 \text{ t/m}^3$.

➤ **De 0 à 2 m**, on est en présence d'une couche de limon argileux.

L'indice des vides initial est $e_0 = 0.66$ d'après la courbe œnométrique de l'échantillon 4;

La poids volumique sec est alors $\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1 + e_0} = \frac{2.7}{1 + 0.66} = 1.63 \text{ t/m}^3$

La teneur en eau de saturation est $W_s = \frac{e_0}{G_s} = \frac{0.66}{2.7} = 0.24$

Le poids volumique saturé est $\gamma_{sat} = \gamma_d (1 + W_s) = 1.63 * (1 + 0.24) = 2.02 \text{ t/m}^3$

➤ **De 2 à 7 m**, on est en présence d'une couche de limon silteux.

L'indice des vides initial est $e_0 = 0.86$ d'après la courbe œnométrique ;

La poids volumique sec est alors $\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1 + e_0} = \frac{2.7}{1 + 0.86} = 1.45 \text{ t/m}^3$

La teneur en eau de saturation est $W_s = \frac{e_0}{G_s} = \frac{0.86}{2.7} = 0.32$

Le poids volumique saturé est $\gamma_{sat} = \gamma_d(1+W_s) = 1.45*(1+0.32) = 1.914t/m^3$

➤ **De 7 à 12 m**, on est en présence d'une couche de silt argileux.

L'indice des vides initial est $e_0 = 0.715$ d'après la courbe œnométrique de l'échantillon 6;

Le poids volumique sec est alors $\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1+e_0} = \frac{2.7}{1+0.715} = 1.574t/m^3$

La teneur en eau de saturation est $W_s = \frac{e_0}{G_s} = \frac{0.715}{2.7} = 0.265$

Le poids volumique saturé est $\gamma_{sat} = \gamma_d(1+W_s) = 1.574*(1+0.265) = 1.99t/m^3$

Etape2 : Calcul des contraintes

✓ **Avant construction**

Courbe 1	
Z (m)	P0 (t/m²)
0	0
2	2*2,02 = 4,04
7	4,04 + 5*1,914 = 13,61
12	13,61 + 5*1,991 = 23,565

✓ **Surcharges dues aux remblais**

Un remblai de 1m d'épaisseur et de poids volumique $\gamma_r = 2 t/m^3$ est réalisé sur le terrain naturel ;

La contrainte due à ce remblai est $P_r = \gamma_r * Z = 2*0.5 = 1t/m^2$

La charge due à ce remblai constitue la courbe 2 ;

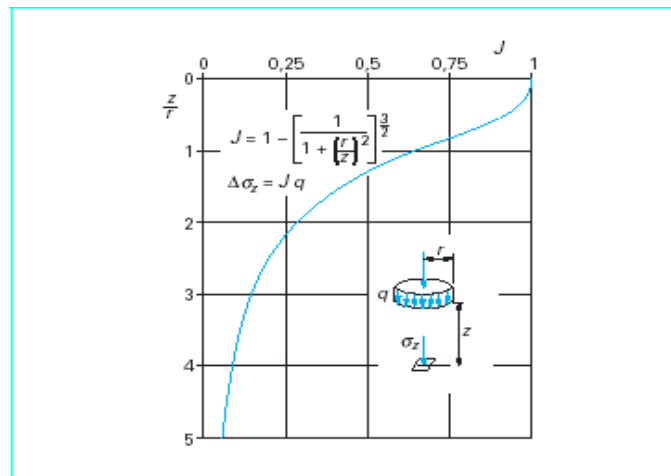
✓ **Surcharges dues à la construction**

Ces surcharges sont constituées par le réservoir de diamètre 50 m et de hauteur 15 m qui transmet une charge de 15 t/m².

$$\Delta q = 15t/m^2$$

Cette surcharge due à la construction constitue la courbe 3, tout en considérant le tassement au milieu de chaque couche.

$r/R=0$	z	z/R	$I = \square$	$\square\square q/100$
	1	0,04	100	15
	4,5	0,18	99	14,85
	9,5	0,38	95	14,25



z	P_o	e_o	P_f	e_f	$\square e$	$\square z$	$1+e_o$	$\square f$ (cm)
1	2,02	0,656	18,02	0,565	0,091	2	1,656	10,99
4,5	8,825	0,853	24,675	0,807	0,046	5	1,853	12,41
9,5	18,59	0,651	33,84	0,631	0,02	5	1,651	6,06
							$S_c =$	29,46

Le coefficient de consolidation équivalent à ces différentes couches de sol est la moyenne des coefficients de consolidation des différentes couches pondérées par leur épaisseur respectives.

Soit

$$C_{v\acute{e}q} = \frac{(2 * 0.6 * 10^{-3}) + (5 * 8 * 10^{-3}) + (5 * 1.4 * 10^{-2})}{2 + 5 + 5} = 9.27 * 10^{-3}$$

Le tableau suivant est obtenu en calculant les facteurs temps T_v pour plusieurs pourcentages de consolidation U_{moy} fixés selon les formules suivantes :

✓ Pour $U < 60\%$,

$$T = \frac{\pi}{4} * \left(\frac{U}{100} \right)^2$$

✓ Pour $U > 60\%$,

$$T = 1.781 - 0.933 * \log(100 - U)$$

On calcule ensuite les tassements s_t correspondant aux pourcentages de consolidation fixés par la relation suivante :

$$S_t = U_{moy} * S_c * \frac{1}{100}$$

On calcule enfin les temps t au bout desquels on obtient les pourcentages de consolidation fixés par la formule suivante :

$$t = \frac{T_v * H_{dr}^2}{C_v}$$

U_{moy} (%)	T_v	s_t (cm)	t (h)
0	0,000	0,00	0
7	0,004	2,06	0,0166
10	0,008	2,95	0,0339
12	0,011	3,54	0,0488
16	0,020	4,71	0,0868
19	0,028	5,60	0,1224
25	0,049	7,36	0,2119
30	0,071	8,84	0,3051
35	0,096	10,31	0,4153
45	0,159	13,26	0,6865
50	0,196	14,73	0,8475
55	0,239	16,20	1,0297
60	0,286	17,68	1,2357
65	0,340	19,15	1,4692
70	0,403	20,62	1,7388
75	0,477	22,09	2,0577
80	0,567	23,57	2,448
85	0,684	25,04	2,9511
90	0,848	26,51	3,6603
95	1,129	27,99	4,8726
93	0,993	27,40	4,2841
98	1,500	28,87	6,4752

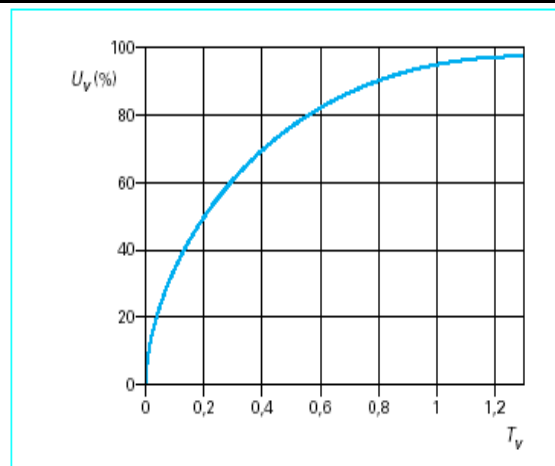
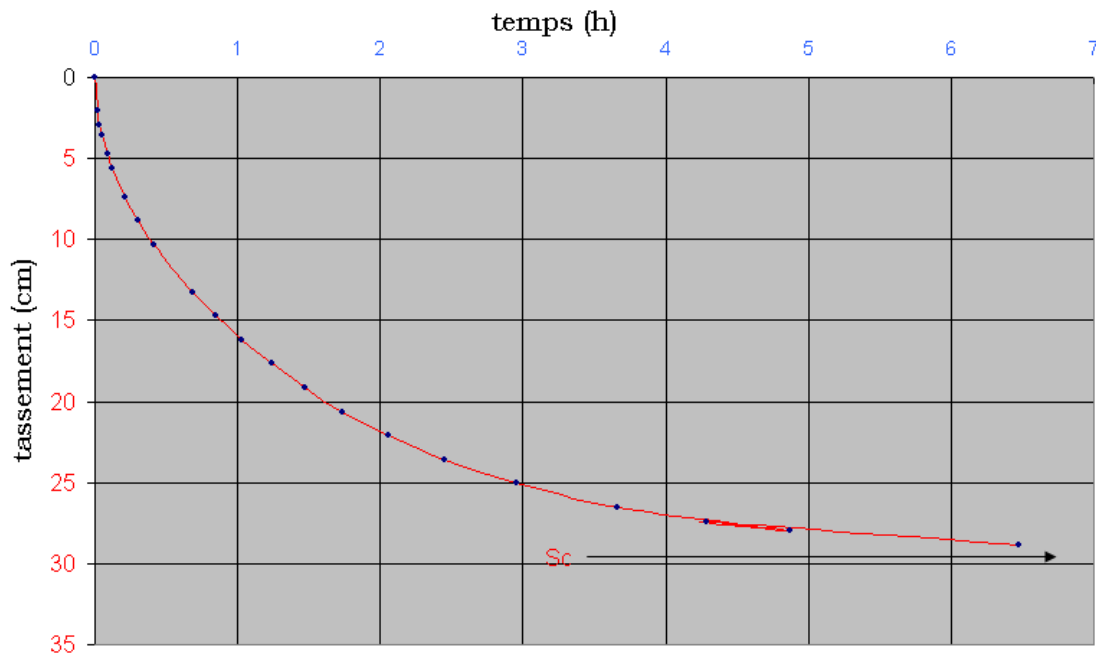


Figure 21 - Degré de consolidation U_v , en fonction du facteur temps T_v

Courbe de Tassement en fonction du temps



CONCLUSION

On arriverait certainement à une valeur du tassement plus exacte du point de vu précision si on subdivisai chaque couche en plusieurs sous-couches. Cependant cette précision n'est pas nécessaire dans le calcul des tassements. C'est pourquoi pour notre cas nous dirons tout simplement qu'on a un tassement à temps = infini d'**environ 29.46 cm** ce qui signifie que le bas du réservoir n'atteindrait même pas le niveau initial du toit de la couche de limon argileux. il faudra noter qu'une marge d'erreurs de 20% est acceptée.