

Mesure des caractéristiques de Compactage et de Portance

TP N: 04	ESSAIS PROCTOR et CBR	Réfs : NF P 94-093
----------	-----------------------	------------------------------

Principe de la méthode

L'essai consiste à compacter dans un moule normalisé, à l'aide d'une dame normalisée, selon un processus bien défini, l'échantillon de sol à étudier et à mesurer sa teneur en eau et son poids spécifique sec après compactage. L'essai est répété plusieurs fois de suite sur des échantillons portés à différentes teneurs en eau. On définit ainsi plusieurs points d'une courbe ($\gamma \# \omega$) ; on trace cette courbe qui représente un maximum dont l'abscisse est la teneur en eau optimale et l'ordonnée la densité sèche optimale.

CBR : California Bearing Ratio

Avec chacun de ces moules, on peut effectuer deux types d'essai (choix par rapport à l'énergie de compactage) :

L'essai PROCTOR NORMAL ;

L'essai PROCTOR MODIFIE.

Selon les matériaux étudiés, l'essai Proctor Normale pour les remblais et sous fondations. Et l'essai Proctor Modifié dans le cas des fondations.

Le choix de l'intensité de compactage est fait en fonction de la surcharge que va subir l'ouvrage au cours de sa durée de vie :

Essai Proctor normal : Résistance souhaitée relativement faible, du type remblai non ou peu chargé,

Essai Proctor modifié : Forte résistance souhaitée, du type chaussée autoroutière.

Le tableau ci-dessous résume les conditions de chaque essai selon le moule retenu (norme NF P 94-093) :

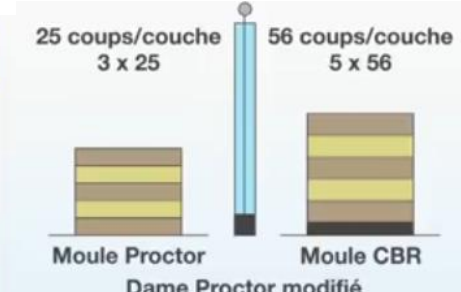
Proctor Normal

Caractéristiques de l'essai	Moule Proctor	Moule CBR
Masse de la dame	2 500 g	2 500 g
Diamètre de la dame	50 mm	50 mm
Hauteur de chute	305 mm	305 mm
Nombre de couches	3	3
Nombre de coups par couche	25	56
Masse approximative par couche	650 g	1 700 g

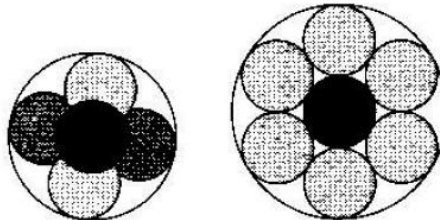


Proctor Modifié

Caractéristiques de l'essai	Moule Proctor	Moule CBR
Masse de la dame	4 500 g	4 500 g
Diamètre de la dame	50 mm	50 mm
Hauteur de chute	457 mm	457 mm
Nombre de couches	5	5
Nombre de coups par couche	25	56
Masse approximative par couche	400 g	1 050 g



L'ensemble de la surface doit être compactée pour chaque couche comme suit :



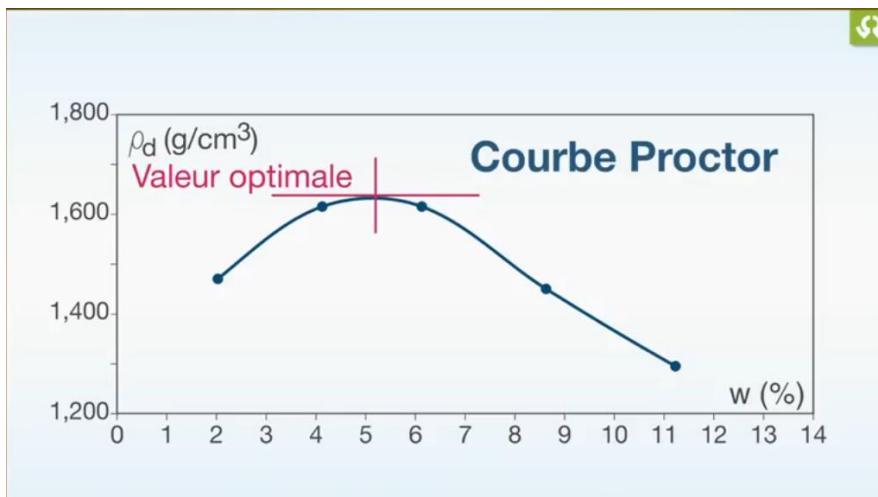
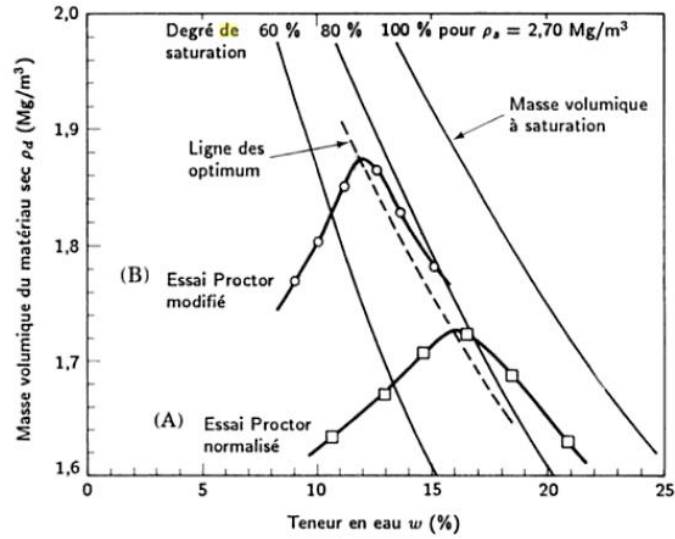
Moule Proctor

6 cycles de 4 coups dans chaque quadrant, et un dernier au centre pour finir :
soit 25 coups par couche

Moule CBR

8 cycles de 7 coups adjacents entre eux contre la paroi du moule avec un coup au centre, plus 1 cycle de 6 coups (pas de coup au centre) : **soit 55 coups par couche**

D'une manière générale cette courbe, appelée courbe Proctor, présente une valeur maximale de la masse volumique du matériau sec γ_{dmax} qui est obtenue pour une valeur particulière de la teneur en eau W_{opt} . Ce sont ces deux valeurs qui sont appelées caractéristiques optimales de compactage Proctor normal ou modifié suivant l'essai réalisé.

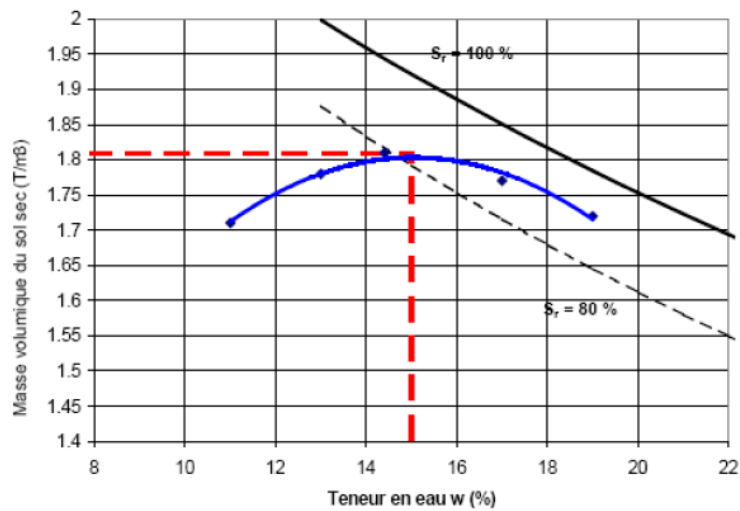


- | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| ② Moule CBR | ⑥ Règle à araser | ⑨ Anneau de surcharge rond |
| ③ Disque d'espacement | ⑦ Anneau | |
| ④ Dame | | ⑩ Anneau de surcharge fendu |
| ① Moule Proctor | ⑤ Dame | |
| | ⑧ Plateau de gentlemen | |



Exemple

Essai Proctor normal		
Moule CBR		
Sur matériau d/D		
Point n°	w %	ρ_d (T/m ³)
1	11.0	1.71
2	13.0	1.78
3	14.4	1.81
4	17.0	1.77
5	19.0	1.72



Le sommet de cette courbe est un point important puisqu'à la *masse volumique maximale du sol sec* ($\rho_{d_{max}}$) correspond la *teneur en eau optimale* (w_{opt}).

Optimum Proctor normal		
Optimum	w OPN	pd OPN
	15.0%	1.81

Objet :

Détermination de la distribution en poids des particules d'un matériau suivant leur dimension.
($D > 0.08$ mm)

Analyse granulométrique s'applique aux matériaux de dimension supérieurs à 0.08 mm.

Domaine d'application :

Classification des sols

Etude des matériaux de construction.

Principe de l'essai :

Fraction en plusieurs catégories de grains de taille décroissante par tamis

Essai **appareillage** : passoir ou tamis ; étuve ;

Mode opératoire :

On verse le matériau dans la tamiseuse électrique ou dans le tamis de la plus grande taille, on recueille le refus et le tamisât. Le tamisât est versé dans le tamis de la taille immédiatement inférieure et ainsi de suite.

L'analyse granulométrique peut se faire manuellement ou avec des vibro-tamis.

Il est possible de faire l'analyse soit par voie sèche soit par voie humide. Dans les deux cas tous les poids déterminés sont des poids secs.

Le poids d'échantillon à utiliser pour l'essai est tel que $M \geq 200 D$ (M : masse de l'échantillon en gramme et D : dimension maximale en millimètres des plus gros éléments).

Résultats :

On pèse les différents refus et on les cumule. Les poids sont rapportés au poids initial, les pourcentages obtenus sont représentés sur la courbe granulométrique.