

Tp 2 :

DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE D'UN SOL EN PLACE  
(NF P 94-06 1-2)

**But de l'essai :** L'essai consiste à creuser une cavité, à recueillir et peser la totalité du matériau extrait, puis à mesurer le volume de la cavité à l'aide d'un densitomètre à membrane. L'appareil est doté d'un piston qui, sous l'action de l'opérateur, refoule un volume d'eau dans une membrane souple étanche qui épouse la forme de la cavité. Une tige graduée permet de lire directement le volume.

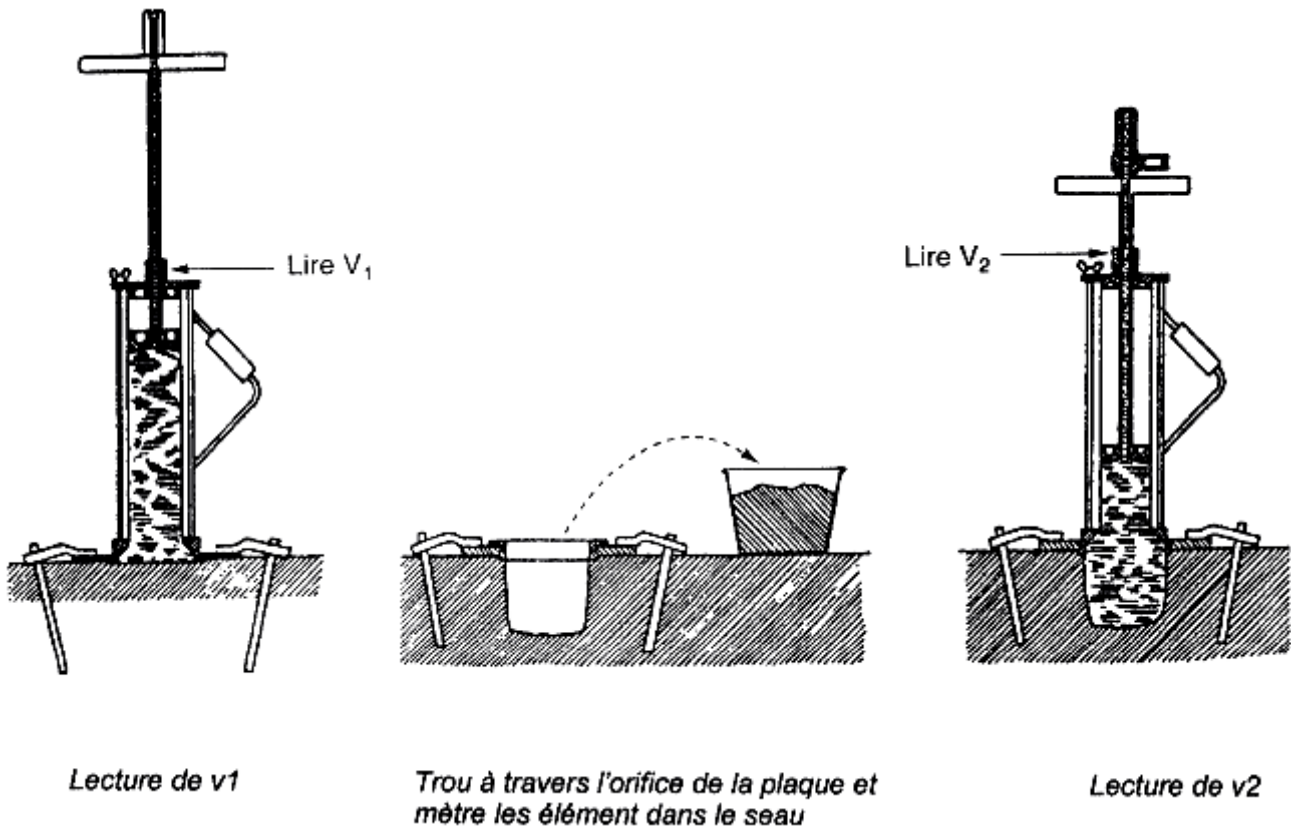
**1. Principe :**

Schématiquement, on mesure d'abord in-situ le volume total  $V$  occupé par un échantillon de matériau au moyen d'un densitomètre à membrane. Puis, dans une 2<sup>ème</sup> étape, en laboratoire, on détermine pour l'échantillon remanié son poids humide et sec.

Le densitomètre à membrane c'est un cylindre dans lequel coulisse un piston poussant de l'eau ; à sa base on adapte une membrane en caoutchouc déformable ; en actionnant le piston on pousse l'eau qui elle-même pousse la membrane, de sorte que la membrane épouse de manière précise le volume disponible (en l'occurrence le volume qui était occupé par l'échantillon de terre remanié).

Une graduation à vernier le long du piston, permet de mesurer avec précision les variations de volume (Figure 1) :

$$V = V_2 - V_1.$$

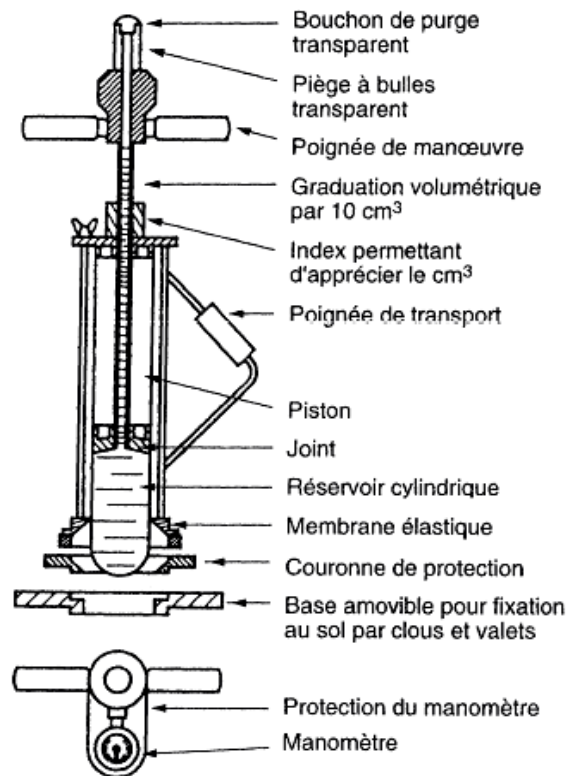


- Figure 1 -

## 2. Appareillage :

### a) **In-situ :**

- Un densitomètre à membrane (Figure 2) ;



- Figure 2 -

- Une plaque de base suffisamment rigide pour supporter sans déformation le poids de l'opérateur ;
- Quatre piquets d'ancrage au moins ;
- Matériel de creusement (pelle, piochon, burin, couteau, marteau, etc.) ;
- Matériel de prélèvement (sacs, main écope, feuille plastique, pinceau, etc.).

### b) **En laboratoire :**

- Balance ;
- Matériel nécessaire à la mesure de la teneur en eau.

## 3. Méthode d'essais :

### a) **Préparation pour la phase d'essai in situ :**

- Dresser le sol à l'emplacement où on veut effectuer la mesure (règle à araser, truelle, ..) ;
- Fixer la base amovible du densitomètre, au moyen des serre joints de type crampons ;
- Vérifier la membrane, et remplir l'appareil d'eau si nécessaire ;
- Éliminer toutes les bulles d'air du densitomètre par le bouchon purgeur.

b) **Exécution de l'essai in situ :**

- Mettre l'appareil en place sur sa base amovible,
- Appuyer sur la poignée : la membrane vient s'appuyer sur la surface du sol. On sent une résistance nette, non élastique si les bulles d'air ont été correctement éliminées,
- Lire le volume  $V_1$ ,
- Ôter l'appareil,
- Creuser un trou dans le sol à travers l'orifice de la plaque, ayant approximativement le diamètre de l'orifice et  $10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$  de profondeur,
- Recueillir, dans le seau prévu à cet effet la totalité des éléments ainsi extraits (manipuler avec beaucoup de précautions),
- Remplacer l'appareil sur sa base amovible,
- Appuyer sur la poignée, la membrane vient remplir exactement la cavité (la pression exercée par l'eau doit être égale ou supérieure à 5 kPa, mais ne doit pas déformer le matériau),
- Lire le volume  $V_2$ .

c) **Exécution d'essai en laboratoire :** Calcul de la teneur en eau  $w$  :

- Peser le sol dans l'état dans lequel il se trouve, c'est-à-dire humide : soit  $m_h$  ;
- Le sécher (étuve  $105^\circ\text{C}$  / 24h),
- Le peser sec, soit  $m_s$ ,
- On détermine la teneur en eau  $w$ .

4. **Expression des résultats :**

Les valeurs de  $\gamma$  et  $\gamma_d$  s'expriment en  $\text{kN/m}^3$ . On les calcule respectivement :

- Poids volumique apparent d'un sol humide :  $\gamma = \frac{W}{V}$
- Poids volumique apparent d'un sol sec :  $\gamma_d = \frac{W_s}{V}$