

TP 2 :

PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE LÉGER

But de l'essai : *Le sondage au pénétromètre dynamique est un moyen de reconnaissance géotechnique qui teste le terrain en place et fournit en tant que tel une caractéristique du sol. Il consiste à déterminer le nombre de coups nécessaires pour enfoncer, selon une procédure définie, une pointe soumise, par l'intermédiaire d'un train de tiges, à une énergie de battage. Le sondage au pénétromètre dynamique permet d'apprécier d'une façon qualitative la résistance des terrains traversés.*

1. **Principe :** Le sondage au pénétromètre dynamique consiste à :

- enfoncer dans le sol par battage de manière continue un train de tiges muni en partie inférieure d'une pointe débordante,
- noter le nombre de coups correspondant à un enfoncement donné (N_{dh}).

N_{dh} : désigne le nombre de coups de mouton nécessaire pour un enfoncement permanent h de la pointe. La valeur de h est prise égale à 10 cm.

À partir de ce nombre de coups, le sondage au pénétromètre dynamique permet d'apprécier entre autres : la succession de différentes couches de terrain, l'homogénéité d'une couche ou la présence d'anomalies, la position d'une couche résistante dont l'existence est connue.

Ce type de sondage peut servir à orienter le choix des fondations mais ne permet pas d'évaluer les capacités portantes.

2. **Appareillage :** Le pénétromètre dynamique se compose de :

- 1) un mouton ;
- 2) une tige de guidage ;
- 3) une tige de fonçage ou sondage ;
- 4) une pointe (tête) ;
- 5) une enclume avec indicateur de lecture ;
- 6) une règle graduée ;
- 7) une assiette (base) ;
- 8) et un bras d'extraction.

3. **Mode opératoire :** Assemblage et mise en place du pénétromètre dynamique à poids léger :

- Visser la tête à la tige de fonçage et le casque au-dessus de celle-ci en poussant la tige de guidage à l'intérieur de l'enclume, et enfin fixer la règle sur l'assiette ;
- S'assurer de la verticalité de l'appareil et de la mise à zéro pour la lecture ;
- Soulever le mouton le long de la tige de guidage jusqu'à l'arrêt à la limite supérieure, en suite la relâcher de manière qu'elle tombe sur le casque librement. La pointe doit pénétrer à l'intérieure du terrain à une vitesse constante (Le mouton est libéré avec une vitesse initiale nulle. Il tombe librement à une cadence de 15 à 30 fois par minute.) ;
- On compte le nombre de coups de mouton correspondant à un enfoncement de 10 cm ;
- On prend la lecture (Z) sur la règle indiquée par une petite tige pointue qui se trouve au milieu de l'enclume ;

- On arrête le battage juste avant de toucher la surface de liaison entre les tiges ;
- A la fin de l'essai, la tige ne peut pas être tirée par la main, pour cela on utilise un bras d'extraction spécialement conçu dans ce sens et fixé sur l'assiette.

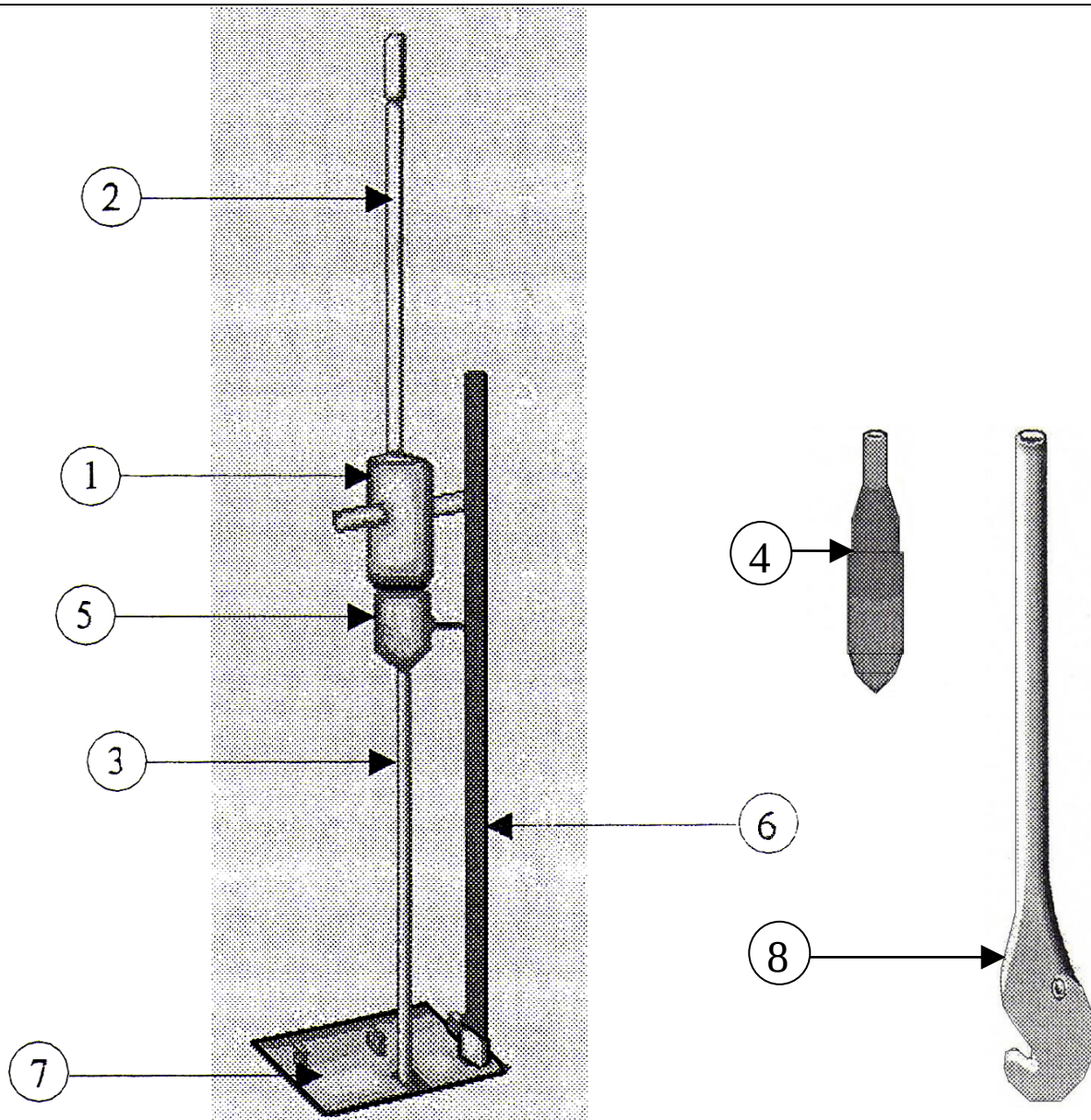


Figure 1 : Pénétromètre dynamique léger.

4. Manipulation :

- Peser et mesurer l'ensemble des éléments du pénétromètre ;
- Réaliser un essai in situ (enfoncement d'une seule tige) ;
- Tracer la courbe $N_{d10} = f(Z)$ sur la feuille de procès-verbal fournie.

5. Compte rendu : Etablir un compte rendu complet comprenant en particulier :

- Une description brève du matériel et des essais réalisés ;
- Des remarques sur les problèmes rencontrés ;
- Le procès-verbal d'essais (voir modèle en annexe) ;
- Toutes réponses, commentaires et conclusion.

6. Procès-verbal d'essai :

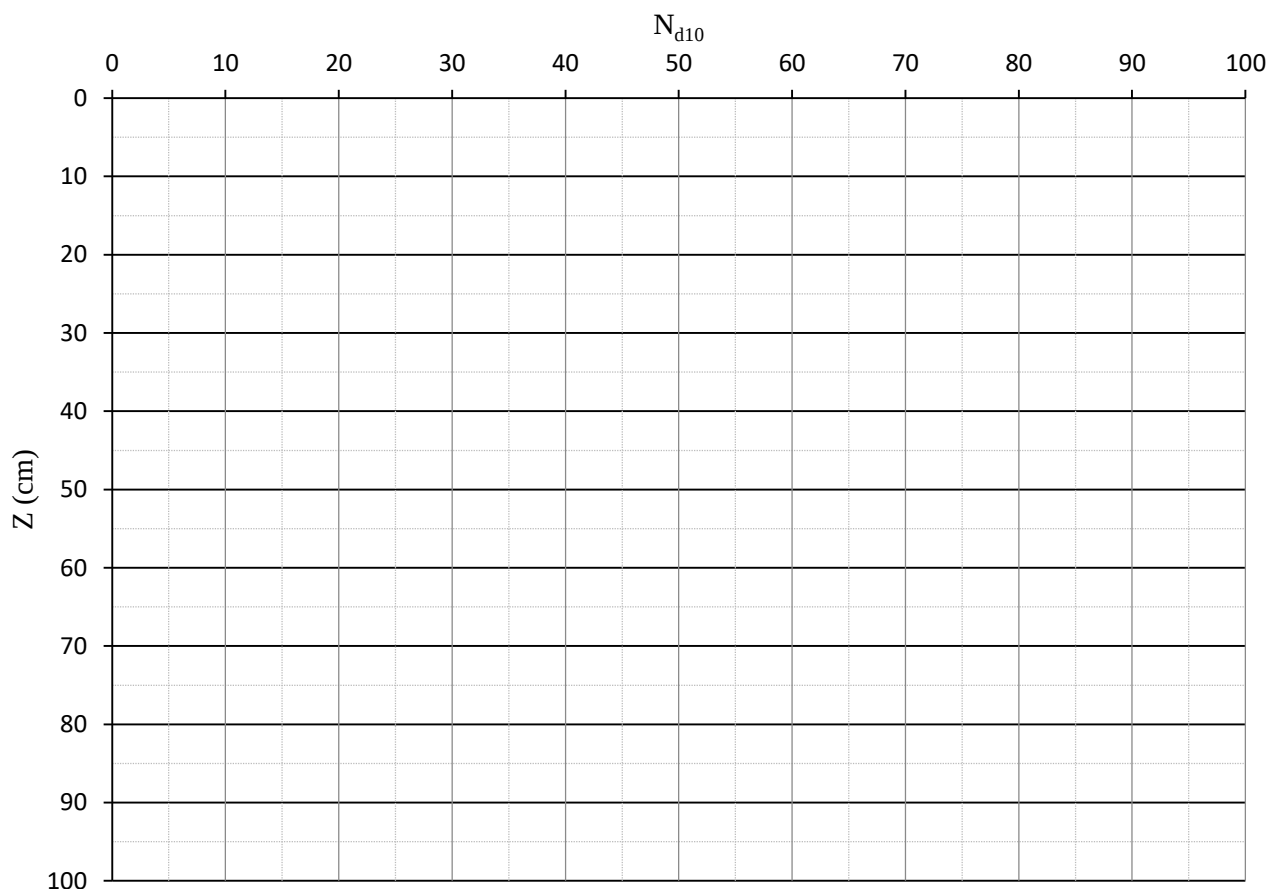
Sondage au pénétromètre dynamique léger

Lieu :
Sondage N° : Sous-groupe :
Date : Heure :
Type d'appareil :

Longueur d'une tige : m.
Masse d'une tige : kg. Tige de guidage : kg.
Masses mouton : kg. Masse enclume : kg.
Masse de la pointe avec goujon : kg.
Masses frappées : kg.
Hauteur de chute : m.
Section de la pointe ($D = \dots\dots\dots$ m) : m².

Type de pointe : Perdue ☐ Récupérable ☐

Z (cm)	N _{d10}	Observations	Z (cm)	N _{d10}	Observations
10			60		
20			70		
30			80		
40			90		
50			100		



7. Exploitation des résultats : Résistance dynamique de pointe : q_d

La résistance dynamique de pointe à la pénétration sous l'action du choc du mouton est donnée conventionnellement par l'expression suivante :

$$q_d = \frac{m \times g \times H}{A \times e} \times \frac{m}{m + m'}$$

Où :

- q_d : est exprimé en pascals (N/m²),
- m : est la masse du mouton en kilogrammes (kg),
- g : est l'accélération de la pesanteur en mètres par seconde carrée,
- H : est la hauteur de chute libre du mouton en mètres,
- A : est l'aire de la section droite de la pointe en mètres carrés,
- e : est l'enfoncement par coup en mètres ($e = h/N_{d10}$),
- m' : est la masse cumulée, exprimée en kilogrammes, de l'enclume et de la tige-guide, si celle-ci est solidaire de l'enclume, des tiges, du porte-pointe, de la pointe (**masses frappées**).

