

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHARGE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية

فرانسيس جانسون

Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics National School of Built  
and Ground Works Engineering Francis Jeanson



TP MECANIQUE DES SOLS

Détermination des limites de consistance d'un sol

“ Limites d'ATTERBERG “

Departement : DMS

Sous-groupe : 2C

Liste de groupe :

- BOUZIANE Ayoub
- DJAFOUR Soumia
- MECHEMACHE Mohamed Redha
- ELKHEDIM Abdelhalim

# **SOMMAIRE**

<b>1. Introduction.....</b>	<b>02</b>
<b>2. But de TP.....</b>	<b>02</b>
<b>3. Matériels utilisés.....</b>	<b>02</b>
<b>4. Mode opératoire.....</b>	<b>05</b>
<b>5. Détermination de limite de liquidité.....</b>	<b>06</b>
<b>6. Détermination de limite de plasticité.....</b>	<b>07</b>
<b>7. Conclusion.....</b>	<b>08</b>

## **Introduction :**

Tout projet de construction nécessite la connaissance de la nature et des caractéristiques géotechnique du sol, parmi ces dernières on cite la limite de liquidité et la limite de plasticité qui dépendent tout deux de la quantité et la qualité l'argile présente dans le sol.

La limite de liquidité est la teneur en eau qui correspond au passage de l'état liquide a l'état plastique et vise versa, mesurée a l'aide de l'appareil de Casagrande.

La limite de plasticité est la teneur en eau qui correspond au passage de l'état solide a l'état plastique et vise versa, définit par lorsque un boudin d'argile façonné à la main se fissure quand il atteint un diamètre de 3 mm.

## **But de l'essai :**

Ce TP a pour but de déterminer la limite de liquidité pour 3 différentes consistances du sol (3 teneur en eau) en utilisant l'appareil de casagrande tel que la limite de liquidité correspond au 25 coups. Ainsi que la limite de plasticité pour deux teneurs en eau.

En prenant leurs masses humides ainsi que les masses sèches après passage à l'étuve.

## **Matériels utilisés :**

1. Appareil de Casagrande :

C'est un appareil utilisé pour déterminer la limite de liquidité d'un sol, travaille par secousse a l'aide de son bâti dont sa hauteur de chute est réglable.



2. Une balance de précision : pour peser les échantillants.



3. Outil à rainurer : Pratiquer une rainure dans la pâte de telle sorte à la diviser en deux.



4. Spatule : Malaxer la prise de telle sorte à obtenir une pate homogène.



5. Étuve : Pour sécher les échantillons.



## **Mode opératoire :**

### **Limite de liquidité :**

- Prendre une quantité de matériau, et on ajoute l'eau
- Malaxer la totalité de la prise de telle sorte à obtenir une pate homogène.
- Prendre une partie de la pate et l'étaler dans la coupelle de l'appareil de Casagrande a l'aide de la spatule, On remplir 2/3 de volume de l'appareil.
- Pratiquer une rainure dans cette pate de telle sorte à la diviser en deux.
- soumettre la coupelle et le matériau qu'elle contient a des chocs répétés.
- Arrêter les chocs quand les deux lèvres se rejoignent sur environ 1cm, noter le nombre de coups N correspondant.
- Prélever a l'aide de la spatule 2 échantillons au voisinage de l'endroit ou la rainure s'est refermée. A fin d'en déterminer la teneur en eau.
- Il faut au moins trois essais avec un nombre de coups croissant et de préférence bien étalé entre 10-20, 20-30 et 30-40.

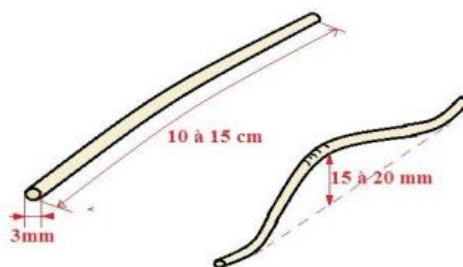
### **Limite de plasticité:**

- Prendre un peu de matériau et former une petite boule.
- Rouler à la main sur la plaque de marbre cette boule de telle sorte à obtenir un bâtonnet.

Trois cas peuvent se présenter:

- \* Le bâtonnet confectionné commence a se fissurer quand il atteint une longueur de 15 cm et un diamètre de 3mm. Dans ce cas, le sol est a la limite de plasticité et il faut la mesurer.
- \* Le sol est encore fluide et vous n'arrivez pas à confectionner le bâtonnet. Il faut sécher un peu le matériau.
- \*Le bâtonnet commence à se fissurer trop tôt, le matériau est sec. Il faut l'humidifier un peu.

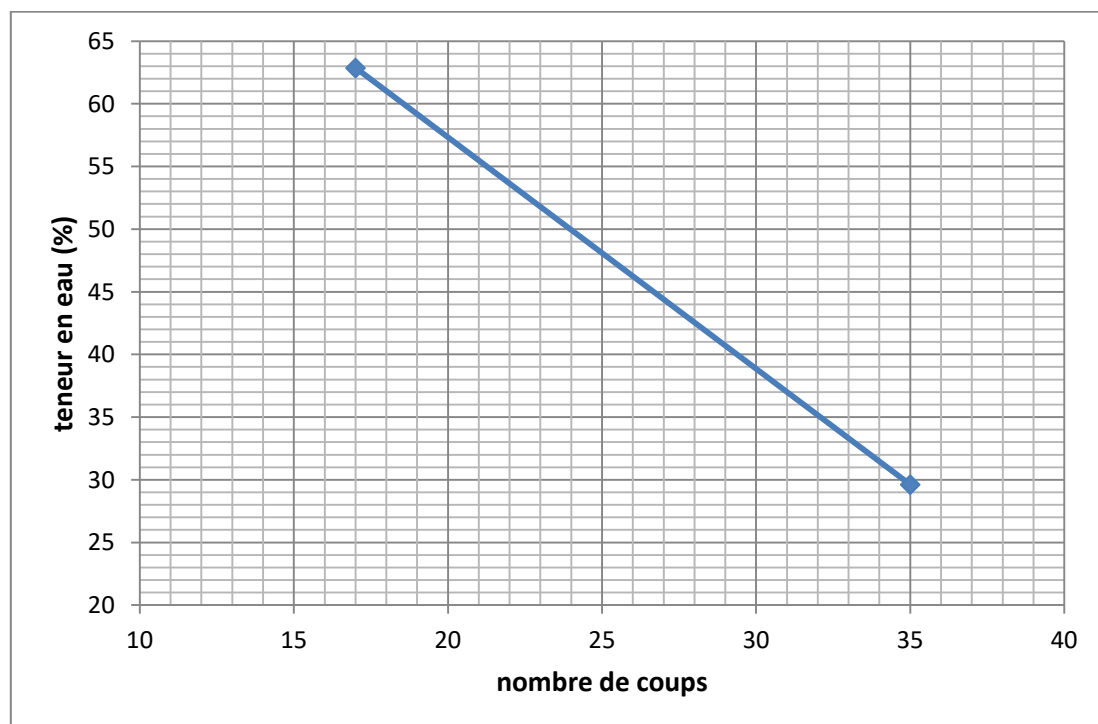
Il faut réaliser au moins deux essais pour la limite de plasticité.



### Détermination de limite de liquidité :

	1 <sup>er</sup> essai 10 - 20	2 <sup>ème</sup> essai 20 - 30	3 <sup>ème</sup> essai 30 - 40
Nombre de coups	17	28	35
Poids du sol humide (g)	11.387	10.567	7.968
Poids du sol sec (g)	6.992	7.789	6.147
Poids de l'eau (g)	4.395	2.778	1.821
Teneur en eau (%)	62.86	35.67	29.62
Teneur en eau moyenne (%)	42.72		

Tracer le graphe  $W_L=f$  (Nombre de coups) et déterminer la limite de liquidité  $W_L$



Pour 25 coups, on a :  $W_L = 48\%$

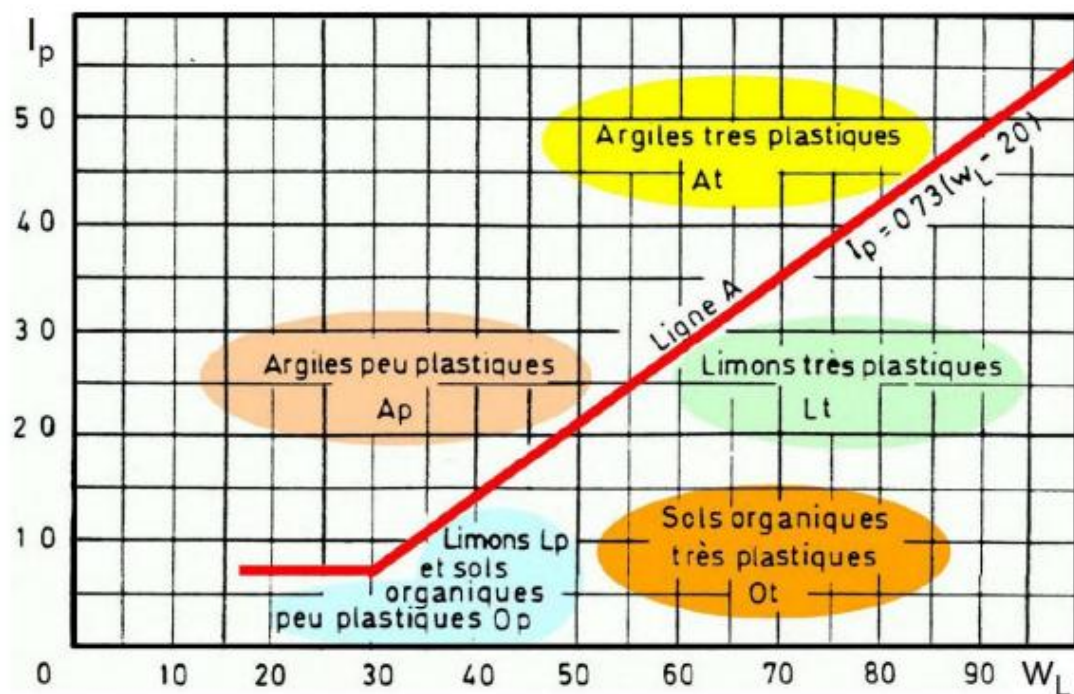
### Détermination de limite de plasticité :

Numéro de la tarre	7	8
Poids du sol humide (g)	7.479	6.602
Poids du sol sec (g)	6.308	5.619
Poids de l'eau (g)	1.171	0.983
Teneur en eau (%)	18.56	17.49
Teneur en eau moyenne (%)	18.03	

On a :  $W_p = 18.03 \%$

On peut calculer l'indice de plasticité IP :

$$IP = W_L - W_p = 48 - 18.03 = 29.97 \%$$



D'après l'abaque de Casagrande :

Le type de sol est Argile peu plastiques



### **Conclusion :**

Nous pouvons conclure que les sols cohérents (sols fins) passent d'un état de consistance à un autre de manière progressive en jouant sur la teneur en eau.

Plus la teneur en eau est grande, plus le nombre de coups (chocs) est petit.

Les limites d'Atteberg permettent de classer les sols fins.