

TP. N°2 Analyse granulométrique –NF EN 933-1 Partie 1 Détermination de la granularité – Analyse par tamisage NF P94-056

1/ Introduction :

L'analyse granulométrique est l'opération qui consiste à étudier la répartition des différents grains d'un échantillon. On dénomme les granulats, fines, sables, gravillons ou cailloux.

On procède ainsi au classement des grains sur une série de tamis emboîtés les uns dans les autres. Les dimensions des mailles des tamis sont décroissantes du haut vers le bas. Le granulat est placé sur le tamis le plus haut et par vibrations, on répartit les grains sur les différents tamis selon leur grosseur. Les matériaux analysés peuvent être du sable ou du gravier.

2/ Définitions :

a/ Refus : c'est la quantité de matériau qui est retenue sur le tamis après l'analyse.

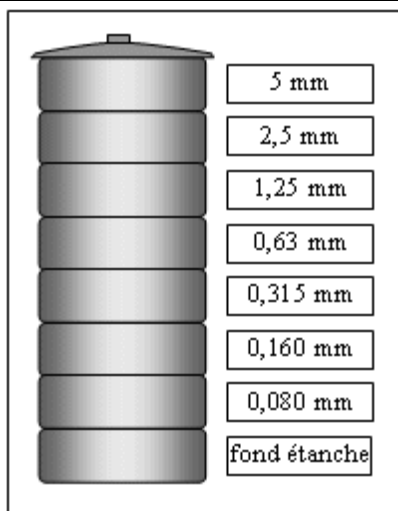
b/ Tamisât (ou passant) : c'est la quantité de matériau qui passe à travers le tamis après l'analyse.

3/ But de l'essai :

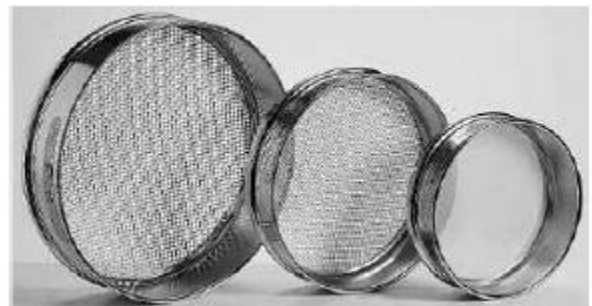
- Déterminer la grosseur et le pourcentage en poids des granulats du matériau.
- Tracer la courbe granulométrique.
- Déduire le module de finesse du matériau (sable). Ce module est une caractéristique très intéressante surtout pour le sable : un bon sable doit avoir un module de finesse compris entre 2.2 et 2.8.

4/ Matériels Utilisés :

- Série de tamis de maillage métallique carré compris entre d et D, avec un fond et un couvercle. Les tamis sont de dimensions (0.063, 0.125, 0.250, 0.500, 1, 2, 4, 8, 16, 31.5, 63) mm.
 - un couvercle au fond
- balance de précision à $\pm 0,1\%$
- Etuve.



Colonne de Tamis



Tamis

4/ Matériaux utilisés :

1- sable : 0/5 mm

2- gravier : fractions 3/8 et 8/16.

Dans la pratique, la masse à utiliser sera telle que : $M = 0,2 D$ avec M, masse de l'échantillon en Kg et D diamètre du plus gros granulat exprimé en mm.

Le matériau sera séché à l'étuve à une température maximale de 105 °C. Le matériau étudié est versé en haut de la colonne de tamis et celle-ci entre en vibration à l'aide de la tamiseuse électrique. Le temps de tamisage varie avec le type de machine utilisé, mais dépend également de la charge de matériau présente sur le tamis et son ouverture (2 à 3 mm pour le gravier et 3 mm pour le sable).

5/Résultats :

Les résultats seront présentés sous forme de tableau et se traduiront en courbe granulométrique.

A -Sable :

<u>Ouverture de passoire en mm</u>	<u>Refus en gramme</u>	<u>Tamisât en gramme</u>	<u>Tamisât cumulé(%)</u>
<u>5</u>			
<u>2.5</u>			
<u>1.250</u>			
<u>0.630</u>			
<u>0.315</u>			
<u>0.160</u>			
<u>fond</u>			
<u>total</u>			

B -Graviers :

<u>Ouverture de passoire</u>	<u>Refus en gramme</u>	<u>Tamisât en gramme</u>	<u>Tamisât cumulé (%)</u>
16			
10			
8			
5			
3			
Fond			
total			

- Déterminer le module de finesse du sable ;
- Tracer la courbe granulométrique du sable étudié ;

$$Mf = \frac{\sum \text{des refus cumulés}(\%) (0.16; 0.315; 0.63; 1.25; 2.5; 5\text{mm})}{100}$$

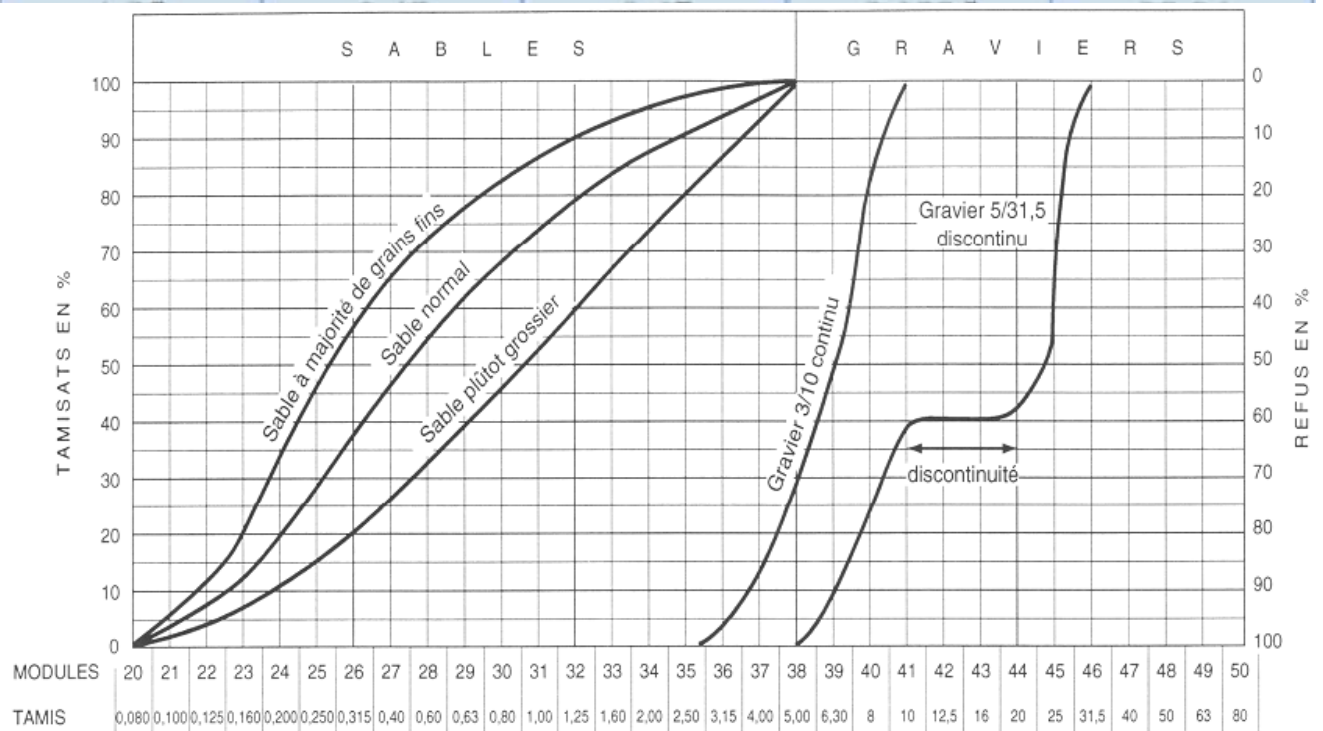
Tracée de la courbe granulométrique :

Il suffit de porter les divers pourcentages des tamisât cumulés sur une feuille semi - logarithmique :

- en abscisse: les dimensions des mailles, échelle logarithmique
- en ordonnée: les pourcentages sur une échelle arithmétique.
- La courbe doit être tracée de manière continue.

Modules	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Tamis	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	0.25	0.315	0.400	0.50	0.63	0.80
Modules	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Tamis	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.3	8	10
Modules	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
Tamis	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80		

Ouverture des tamis d(mm)	Poids des refus partiel (g)	Poids des refus cumulés R_c (g)	Refus cumulés (%) $R\% = \frac{R_c(g)}{M_0(g)} \times 100$	Tamisât cumulés%: $T\% = 100 - R\%$
4	0	0	0	100
3.15	0.05	0.05	0.0025	99.99
2	0.20	0.25	0.125	99.87



Ouverture des tamis d(mm)	Poids des refus partiel (g)	Poids des refus cumulés R_c (g)	Refus cumulés (%) $R\% = \frac{R_c(g)}{M_0(g)} \times 100$	Tamisât cumulés%: $T\% = 100 - R\%$
4	0	0	0	100
3.15	0.05	0.05	0.0025	99.99
2	0.20	0.25	0.125	99.87
1.25	0.42	0.67	0.0335	99.96
0.630	2.49	3.16	0.158	99.84
0.315	237.05	240.21	12.01	87.99
0.200	1480.49	1720.7	86.03	13.97
0.160	172.18	1892.88	94.64	5.36
0.100	100.20	1993.08	99.69	0.31
0.063	4.95	1998.03	99.90	0.1
Fond	1.07	1999.1	$R\% = 99.95$	$T\% = 0.045$

$R\% + T\% = 99.995$

Observation : Le Refus cumulés Complet le Tamisât cumulés.

Résultats d'une analyse granulométrique correspondant à un sable

Maille des tamis en (mm)	Maille des tamis en (mm)	
	En poids (g)	En (%)
8	2000	100
5	1920	98
2.5	1740	90
1.25	1300	75
0.63	860	53
0.315	500	25
0.16	200	10
0.08	40	2

Analyse granulométrique

***** Courbe granulométrique *****

