

**Fiche Technique FT 7.10.1****L'analyse granulométrique****I. Généralités :**

Cet essai intitulé analyse granulométrique permet de déterminer la grosseur et les pourcentages pondéraux respectifs des différentes familles de grains constituant l'échantillon.

C'est la norme **NF EN 933-1** qui précise dans quels conditions et comment l'essai doit se dérouler, et donne ainsi la façon d'interpréter les résultats.

**II. But de l'essai :**

L'essai consiste à classer les différents grains qui constituent l'échantillon en utilisant une série de tamis emboîtés les uns sur les autres dont les dimensions des ouvertures sont décroissantes du haut vers le bas. Ce classement permet de nommer, selon les deux limites des dimensions des grains, le matériau analysé.

Le matériau est placé dans le tamis supérieur et le classement des grains s'obtient par vibration de l'ensemble de la colonne des tamis. Cette vibration peut être mécanique ou manuelle.

L'analyse granulométrique permet ainsi de connaître les différentes classes granulaires en fractionnant les matériaux à l'aide des tamis.

**III. Lexique technique :**

Quelques définitions et précisions techniques sont nécessaires à la réalisation de cet essai.

1. **le tamisage** : Opération qui consiste à séparer les granulats en différentes fractions au moyen d'une série de tamis de caractéristiques connues.
2. **Le tamisât** : c'est l'ensemble des matériaux qui passent à travers le tamis
3. **Le refus** : c'est l'ensemble des matériaux qui restent sur le tamis
4. **Le refus ou le tamisât** s'expriment en pourcentage du poids total de l'échantillon analysé.

#### IV. Le matériel utilisé pour l'essai :

L'équipement nécessaire pour l'analyse granulométrique est :



- un ensemble de tamis normalisés ( NF X 11-501 et 11-504 normes sur les caractéristiques des tamis) qui sont constitués d'un maillage métallique définissant des trous carrés de dimensions normalisés.

La norme NF EN 933-2 préconise l'utilisation des tamis suivants:

**0,063 - 0,125 - 0,25 - 0,5 - 1 - 2 - 4 - 8 - 16 - 31,5 - 63 -125**

- Une balance électronique précise



- Un pinceau pour le nettoyage des tamis
- Une machine à tamiser dans le cadre d'un laboratoire équipé, dans le cas contraire le tamisage se fera manuellement.



#### V. Mode opératoire pour la réalisation de l'analyse granulométrique

- Préparation de l'échantillon qui sera analysé. Le choix du matériau imposera aussi le choix des tamis. L'échantillon choisi devra être sec. Sa teneur en eau pourra être vérifiée avec l'essai correspondant de mesure de teneur en eau.
- Monter la colonne de tamis dans l'ordre décroissant en mettant le tamis avec la plus grosse maille en haut et le tamis avec la plus petite maille en bas, en finissant avec le fond de tamis et le couvercle de la colonne.
- Verser le matériau sec dans le tamis

- d) Fermer le couvercle de la colonne de tamis
- e) Secouer manuellement ou mécaniquement la colonne de tamis
- f) Reprendre un à un les tamis en ajoutant le fond et le couvercle le tamisât intégrant le tamis suivant et le refus restant dans le tamis initial.
- g) Déterminer à l'aide de la balance électronique la masse de chaque refus
- h) Réaliser cette opération sur tous les refus y compris le matériau dans le fond de la colonne de tamis
- i) Remplir le tableau correspondant avec les résultats des masses obtenues et calculer les pourcentages de refus et tamisât pour chaque tamis.
- j) Tracer sur la feuille de graphique vierge la courbe de granulométrie à l'aide des résultats obtenus.

## VI. Exploitation des résultats

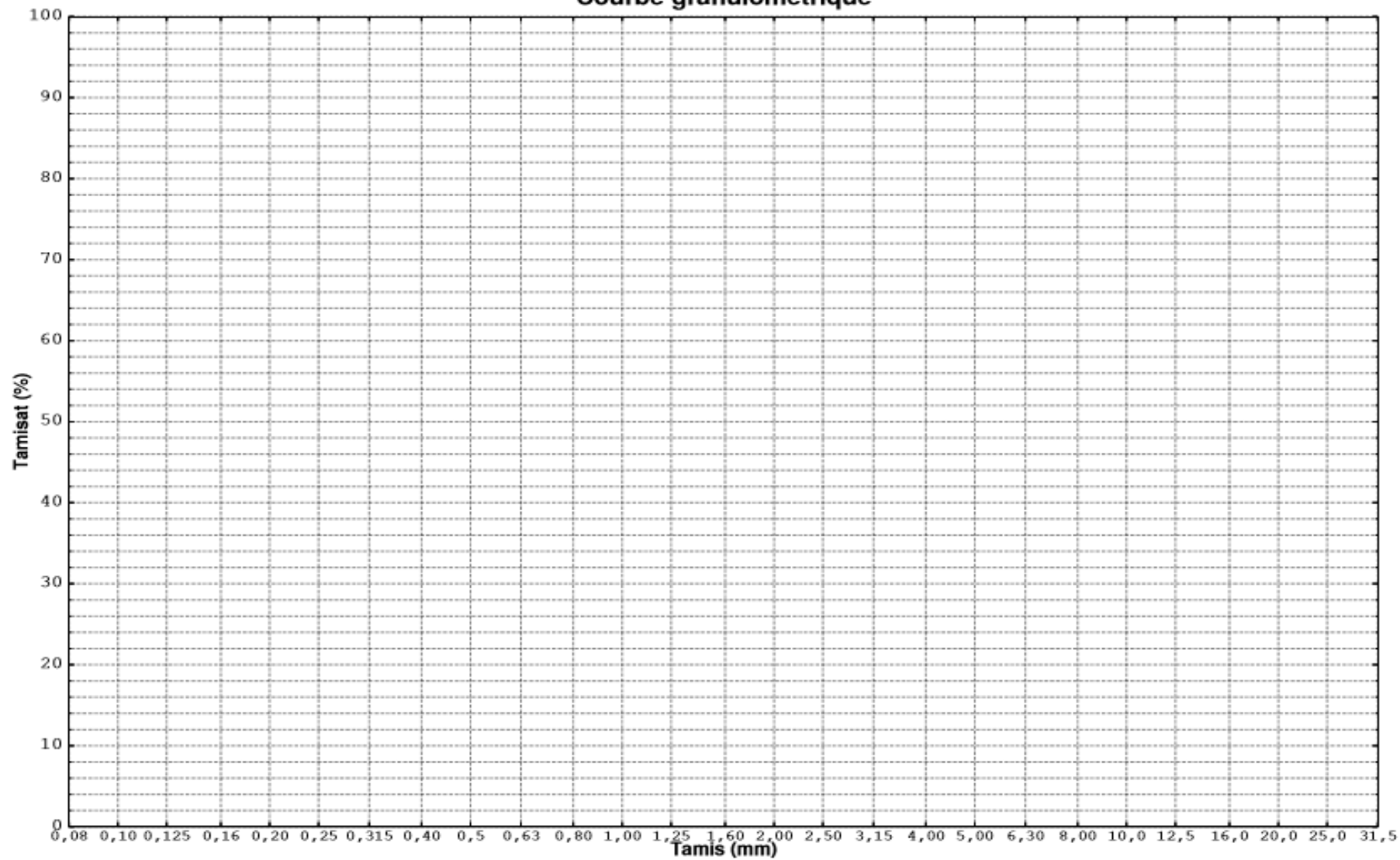
Une fois la courbe tracée, vous devez analyser vos tracés et vos résultats.

## VII. Tracé d'une courbe à l'aide des pesées issues d'un TP déjà réalisé

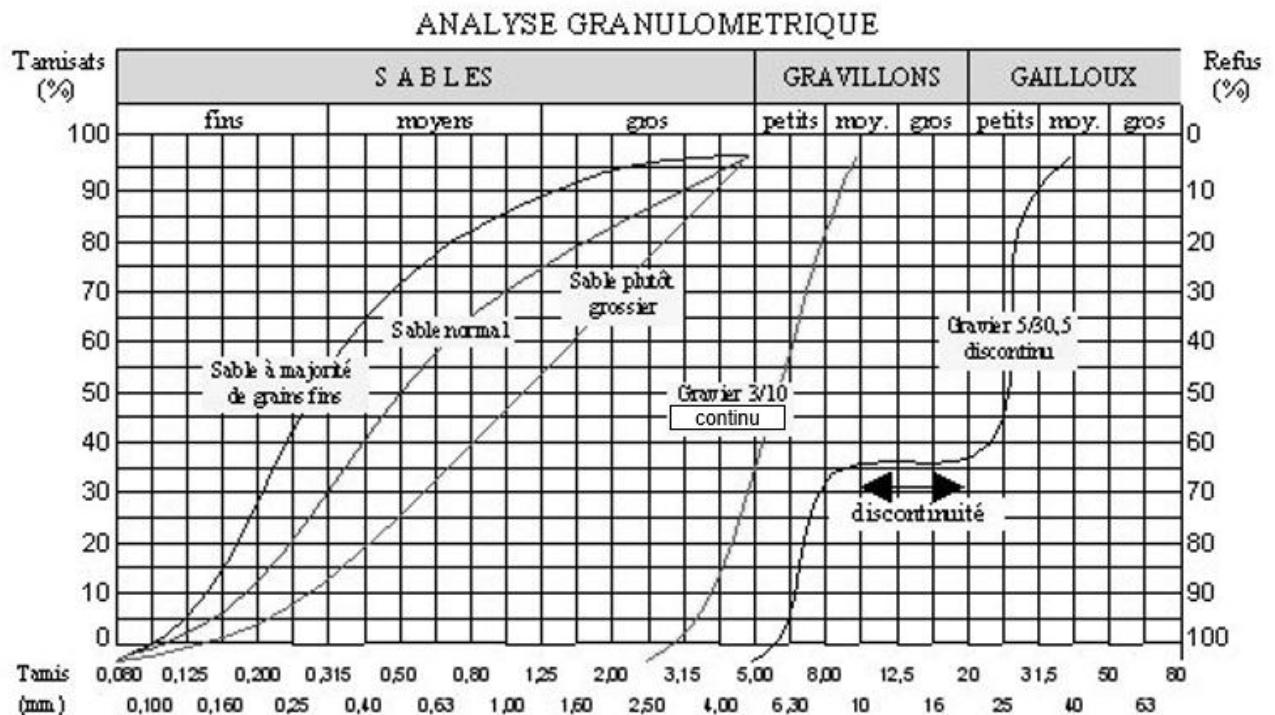
Vous devez tracer dans le document de la page 4 la courbe après avoir calculé les tamisât et refus en pourcentage dans le tableau ci-dessous.

Tamis (mm)	Refus (g)	Refus cumulés (g) R cum	Refus cumulés (%) $R \text{ cum } \% = \frac{R \text{ cum (g)}}{\text{Poids total de l'échantillon}}$	Tamisât cumulés (%) T cum % = 100 - R cum %
fond	7,5			
0,063	54			
0,125	152			
0,25	304			
0,5	177			
1	136			
2	161			
4	0			

### Courbe granulométrique



### VIII. Exemple de courbe granulométriques



### IX. Classe et classification des granulats

Les granulats ont une appellation rigoureuse et spécifique. Par exemple un **sable 0/4** signifie que le matériau analysé est un sable dont le tamis de maille « d » où le tamisât est plus proche de 8 % , soit ici  $d=0$  et le tamis de maille D où le tamisât est plus proche de 92 %, soit ici le  $D=4$ .

Lorsque  $d < 0,5$  mm le granulat est appelé 0/D.

Les granulats sont classés dans plusieurs catégories. Voir tableau ci-dessous :

Appellation	Epithètes	Ouverture des tamis (en mm)
Fillers ou farines	Fines	< 0,08
Sables	Fins moyens Gros	0,08 0,31 1,25

Gravillons	Fins moyens Gros	5 8 12,50
Cailloux et pierres cassées	Petits moyens Gros	20 31,5 50 et 80
Graves		6,3 à 80

### X. Le module de finesse

C'est la valeur, exprimée en pourcentage, qui rend compte de la granularité d'un granulat, en réalité surtout utilisée pour les sables. Son calcul est effectué à la suite du passage du granulat à travers une série normalisée de tamis.

Ce coefficient caractérisant la finesse d'un granulat est obtenu en divisant par 100 la somme des pourcentages de refus sur 10 tamis (0,16 - 0,315 - 0,63 - 1,25 - 2,5 - 5 - 10 - 20 - 40 - 80 mm). Ce coefficient peut conditionner le calcul du dosage en sable d'une composition de béton. En effet, il peut arriver qu'un sable ne convienne pas et qu'il faille pour cela, le mélanger à un autre sable. Dès lors, en fonction du module de finesse, on pourra y adjoindre un type de sable (fin, gros ou moyen) afin de rééquilibrer sa composition par type de granulats.

- **Sable Fin : MF = 1,8**
- **Sable optimal : MF = 2,2 à 2,8**
- **Sable Grossier : MF = 3,2**