

Analyse granulométrique d'un sable et d'un gravier

Principe :

L'analyse granulométrique a trois buts :

- **Déterminer les dimensions des grains.**
- **Déterminer les proportions de grains de même dimension (%)**
- **En déduire le Module de finesse (Mf).**

Les granulats utilisés dans le domaine du bâtiment et du génie civil sont des matériaux roulés ou concassés d'origine naturelle ou artificielle, de dimensions comprises entre 0 et 80 mm. Ils ne sont généralement pas constitués par des éléments de tailles égales mais par un ensemble de grains dont les tailles variées se répartissent entre deux limites : la plus petite (d) et la plus grande (D) exprimées en mm.

L'analyse granulométrique ou analyse granulométrique s'intéresse à la détermination de la dimension des grains et la granularité concerne la distribution dimensionnelle des grains d'un granulat.

L'analyse granulométrique ou analyse granulométrique consiste donc à fractionner des granulats au moyen d'une colonne de tamis dont les dimensions des mailles sont normalisées et décroissantes du haut vers le bas entre 80 mm et 0,063 mm. On appelle tamisat ou passant l'ensemble des grains qui passent à travers le tamis, et refus l'ensemble des grains qui sont retenus sur le tamis.

Intérêt génie civil :

L'analyse granulométrique permet de distinguer les granulats suivant des classes granulométriques qui sont commercialisées par les fabricants. L'élaboration d'une composition de béton nécessite une connaissance parfaite de la granulométrie et de la granularité, car la résistance et l'ouvrabilité du béton dépendent essentiellement du granulat. Par ailleurs, la dimension D du granulat se trouve limitée par différentes considérations concernant l'ouvrage à bétonner : épaisseur de la pièce, espacement des armatures, densité du ferrailage, complexité du coffrage, risque de ségrégation.

Le module de finesse Mf est une caractéristique importante surtout en ce qui concerne les sables. Un bon sable à béton doit avoir un module de finesse Mf compris entre 2,2 et 2,8. Au-dessous, le sable a une majorité d'éléments fins et très fins, ce qui nécessite une augmentation du dosage en eau ; au-dessus, le sable manque de fines et le béton y perd en ouvrabilité.

Pour $1,8 < Mf < 2,2$ le sable est à utiliser si l'on recherche particulièrement la facilité de mise en œuvre au détriment probable de la résistance.

Pour $2,2 < M_f < 2,8$ le sable est à utiliser si l'on recherche une ouvrabilité satisfaisante et une bonne résistance avec des risques de ségrégation limités.

Pour $2,8 < M_f < 3,2$ le sable est à utiliser si l'on recherche des résistances élevées au détriment de l'ouvrabilité et avec des risques de ségrégation.

Pour $M_f > 3,2$ le sable est à rejeter.

En pratique, la correction d'un granulat est nécessaire lorsque sa courbe granulométrique présente une discontinuité ou lorsqu'il y a un manque ou un excès de grains dans une zone de tamis. La correction consiste à compenser ces écarts par un apport ou un retrait de grains jusqu'à obtention d'un mélange présentant les qualités recherchées. Cette pratique est habituelle pour modifier le module de finesse M_f des sables de bétons hydrauliques.

Matériel nécessaire :

- Une machine à tamiser
- Une série de tamis conformes à la Norme NT21-192
- Un couvercle qui évite la perte de matériau pendant le tamisage et un réceptacle de fond pour recueillir le dernier tamisat
- Des récipients en plastique
- Une pelle à écope pour le remplissage
- Une balance de portée 5 kg, précision 1 g

Matériaux utilisés :

- un échantillon de sable
 - un échantillon de gravillon
- Utiliser des échantillons préparés suivant la Norme NT 21.198, de masse déterminée et préalablement séchés à l'étuve.

Mode opératoire :

- Mettre la colonne de tamis dans l'ordre décroissant de l'ouverture des mailles en ajoutant le couvercle et le fond
- Verser le matériau sec dans la colonne de tamis
- Agiter mécaniquement cette colonne
- Retirer un à un les tamis en commençant par celui qui a la plus grande ouverture, en ajoutant un fond et un couvercle
- Agiter manuellement chaque tamis jusqu'à ce que le refus du tamis ne varie pas de plus de 1% en masse par minute de tamisage
- Verser le tamisat recueilli dans le fond sur le tamis immédiatement inférieur
- Déterminer ainsi la masse du refus de chaque tamis

- Faire suivre l'opération jusqu'à déterminer la masse du refus contenu dans le fond de la cloche de tamis
- Vérifier la validité de l'analyse granulométrique imposée (différence entre la somme des masses de refus et de tamisats et de la masse initiale...)

Requie: La classe des granulats est définie par tamisage au travers d'une série de tamis dont les mailles ont les dimensions suivantes en mm :

0,075 - 0,08 - 0,10 - **0,125** - 0,16 - 0,20 - **0,25** - 0,315 - 0,40 - **0,50** - 0,63 - 0,80 -

1 - 1,60 - **2** - 3,15 - **4** - 5 - 6,30 - **8** - 10 - 12,50 - 14 - **16** - 20 - 25 -

31,5 - 40 - 50 - **63** - 80 - 100 - **125**

Les tamis dont les dimensions sont soulignées et notées en gras correspondent à la série de base préconisée par la Norme NT21-192 ; de ce fait, lors de l'étude granulométrique, utiliser prioritairement ces tamis.



**Tamiseur
électrique**



Tamis



**Tamisage a
la main en fin
d'opération
pour plus de
précision.**

