

Essai : L'équivalent de sable :

a. But de l'essai :

Cet essai est utilisé de manière courante pour évaluer la propreté des sables entrant dans la composition des bétons. L'équivalent de sable est un indicateur, caractérisant la propreté d'un sable ou d'une grave. Il indique la teneur en éléments fins, d'origine essentiellement argileuse, végétale ou organique à la surface des grains. Ce terme désigne également l'essai qui permet de déterminer cet indicateur.

L'équivalent de sable est d'autant plus élevé que la teneur en argile est faible.

b. Principe de l'essai :

L'essai consiste à verser un échantillon de sable et une petite quantité de solution la vante dans une éprouvette graduée et d'agiter de façon à détacher les revêtements argileux des particules de sable de l'échantillon. On complète alors le sable en utilisant le reste de solution la vante afin de faire remonter les particules de fines en suspension au-dessus du sable. Après 20 min, les hauteurs des produits sont mesurées. L'équivalent de sable est le rapport entre la hauteur du sable et la hauteur totale, exprimé en pourcentage

Recommencer les mêmes opérations 3 fois et calculer l'équivalent de sable (ES) moyen.

On mesure les éléments suivants :

- hauteur h1 : sable propre + éléments fins,
- hauteur h2: sable propre seulement,

On en déduit l'équivalent de sable qui, par convention, est : $E_s = \frac{h_2}{h_1} * 100$

La figure explique le mode d'opérateur de l'essai d'équivalent de sable

Produits utilisés :

La solution la vante utilisée permet de séparer les éléments fins argileux et en provoque la floculation. Celle-ci est préparée à partir d'une solution concentrée.

Équipement utilise :

Ce matériel est décrit de manière très précise dans la norme (NFP 18 598). Les éléments principaux sont indiqués ci-dessous:

❖ Appareillage :

- Tamis de 5mm d'ouverture de mailles avec fond.
- Bac pour tamisage.

- Balance.
- Chronomètre.
- Un entonnoir à large ouverture pour transvaser l'échantillon dans l'éprouvette cylindrique.
- Une machine d'agitation électrique, capable d'imprimer à l'éprouvette un mouvement horizontal, rectiligne.
- Une règle graduée.
- Éprouvettes cylindriques et transparentes en matière plastique.
- Un piston taré, constitué par :
 - Une tige de 440 mm de longueur,
 - Une embase de 25 mm de diamètre, dont la surface inférieure est plate, lisse et perpendiculaire à l'axe de la tige.

Mode opératoire

Nous avons suivi les instructions suivantes :

- Tamiser une quantité de sable sur un tamis de 5mm (une masse de 500g), prendre une pesée de 120g.
- Remplir l'éprouvette de solution la vante jusqu'au 1^{er} repère.
- A l'aide de l'entonnoir verser la prise d'essai (120g) dans l'éprouvette et taper fortement à plusieurs reprises avec la paume de la main afin d'éliminer toutes les bulles d'air et favoriser le mouillage de l'échantillon.
- Laisser reposer pendant 10 minutes.
- Fermer l'éprouvette à l'aide du bouchon en caoutchouc, et la fixer sur la machine.
- Faire subir à l'éprouvette 90 cycles en 30 s.
- Remettre l'éprouvette en position verticale sur la table.
- Retirer ensuite le bouchon, le rincer avec la solution lavande au-dessus de l'éprouvette, rincée ensuite les parois de celle-ci.
- Faire descendre le tube laveur dans l'éprouvette, le rouler entre le pouce et l'index en faisant tourner lentement le tube et l'éprouvette et en imprimant en même temps au tube un léger piquage. Cette opération a pour but de laver le sable et de faire monter le niveau du liquide au trait repère supérieur.
- Arrêter l'écoulement.
- Laisser reposer pendant 20min.

A- Equivalent de sable visuel E.S.V :

- Après 20 min de dépôt, lire la hauteur h1, de niveau supérieure de flocculat jusqu'au fond de l'éprouvette à l'aide d'une règle.
- Mesurer également avec la règle la hauteur h2 compris entre le niveau supérieur de la partie sédimentaire du fond de l'éprouvette.

$$ES (\text{visuel}) = \left(\frac{h2}{h1} \right) \times 100\% (\text{EqV.7})$$

Avec :

h1 : hauteur du sable plus flocculat.

h2 : hauteur du sable.

B- Equivalent de sable par piston (E.S.P) :

- Introduire le piston dans l'éprouvette et la laisser descendre doucement jusqu'à ce qu'il repose sur le sédiment, à cet instant bloquer le manchon du piston et sortir celui-ci de l'éprouvette.

$$ES (\text{piston}) = \left(\frac{h'2}{h1} \right) \times 100\% (\text{EqV.8})$$

Avec :

h1 : hauteur du sable plus flocculat.

h'2 : hauteur du sable.