

T.P: Essai de prise et de consistance

(NF P 15-473 - NF EN 196-3)

B-Essai de prise de la pate de ciment

Introduction :

Dès que le ciment anhydre a été mélangé avec de l'eau, l'hydratation commence et les propriétés de la pate ainsi obtenue sont évolutives dans le temps. Tant que cette hydratation n'est pas trop avancée la pate reste plus au moins malléable voire plastique, mais au bout d'un certain temps, le matériau devient de plus en plus difficile à travailler et sa température augmente : il fait prise et s'apparente à un solide.

Objectif de l'essai

Il est nécessaire de connaître les début et fin de prise des pâtes de ciment (des liants hydrauliques) afin de pouvoir évaluer le temps disponible pour la mise en place correcte des mortiers et des bétons qui seront ensuite confectionnés. Les essais se font à l'aide de l'aiguille de Vicat qui donne d eux repères pratiques: Le début de prise et la fin de prise.

Principe de l'essai :

L'essai consiste à suivre l'évolution de la consistance d'une pâte de consistance normalisée; l'appareil utilisé est appareil de Vicat équipé d'une aiguille de 1,13 mm de diamètre. Quand sous l'effet d'une charge de 300 g l'aiguille s'arrête à une distance d du fond du moule telle que $d = 4\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ on dit que le début de prise est atteint. Ce moment, mesure a partir du début du malaxage, est appelé « temps de début de prise ». Le « temps de fin de prise » est celui au bout duquel l'aiguille ne s'enfonce plus que de 0,5 mm.

Equipement nécessaire :

- Salle climatisée: L'essai doit se dérouler dans une salle, dont la température est de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et dont l'humidité relative est supérieure à 90%. A défaut d'une telle humidité relative, l'échantillon testé pourra, entre deux mesures, être entreposé dans de l'eau maintenue à $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Malaxeur normalisé: avec une cuve de 5 litres de contenance et d'une pale de malaxage pouvant tourner à 2 vitesses (dites lente 140 tr/mn et rapide 285 tr/ mn).
- Appareil de Vicat (du nom de l'ingénieur français). L'appareil est composé d'un moule tronconique de 40 mm de hauteur et d'une tige coulissante équipée à son extrémité d'une aiguille de 1,13 mm de diamètre.

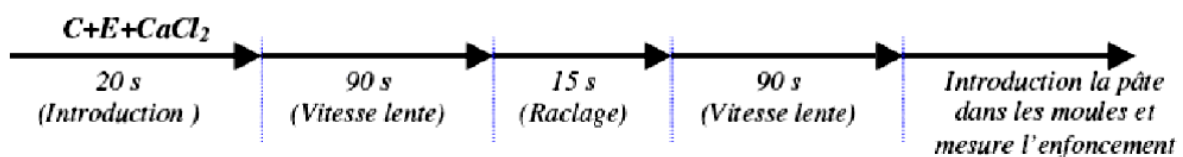
- Balance précise à 0,1 g près.
- Chronomètre précise à 0,1 s près.

Conduite de l'essai :

Le mode opératoire de l'essai est fixé par la norme EN 196 -3. Il s'agit de confectionner une pâte de consistance normalisée:

On préparera 2 Kg de ciment, une pâte pure de rapport E/C=0,26. Ceci permettra de préparer 5 moules. Pour accélérer les phénomènes, on dissout dans l'eau de gâchée du chlorure de calcium (CaCl_2) en prenant comme poids de CaCl_2 , 2% du poids d'eau calculé pour la gâchée . On versera l'eau avec l'accélérateur de prise dissous dans la cuve du malaxeur, contenant le ciment, on déclenchera les deux chronomètres, (un pour la gâchée, un autre pour base du temps, pour la manipulation).

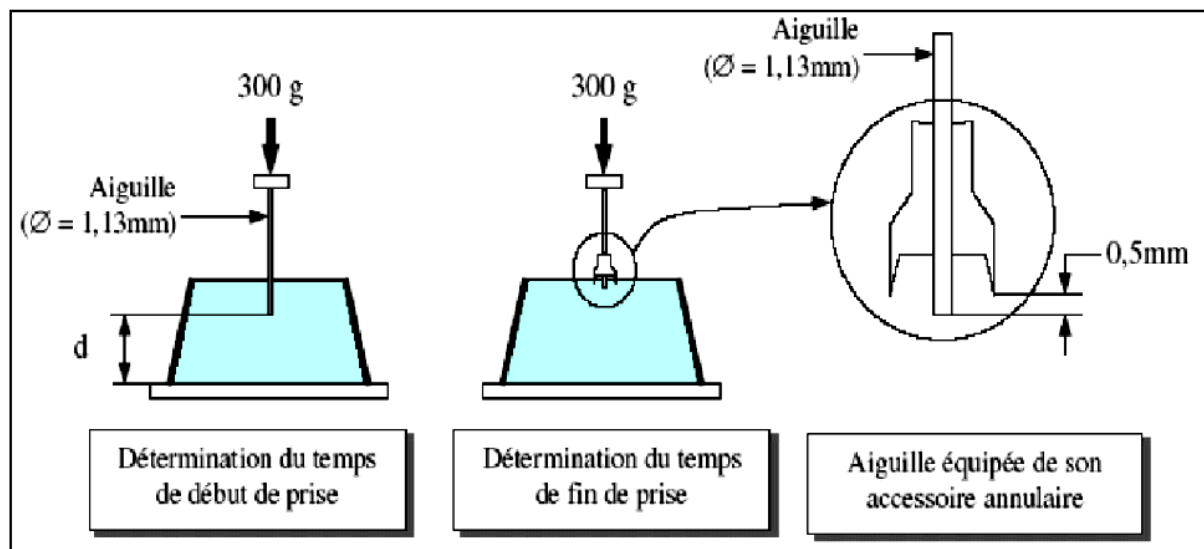
Opérations	Introduction du ciment	Introduction de l'eau	Mettre enroute	Raclage de la cuve	Mettre enroute
Durée des opérations		5 à 10 s	90 s	15 s	90 s
Etat du malaxeur	Arrête		Vitesse lente	Arrête	Vitesse lente



La pâte est alors rapidement introduite dans le moule tronconique posé sur une plaque de verre, sans tassement ni vibration excessifs. Il faut enlever l'excès de pâte par un mouvement de va -et-vient effectué avec une truelle maintenue perpendiculairement à la surface supérieure du moule. Puis l'ensemble est placé sur la platine de l'appareil de Vicat. Quatre minutes après le début du malaxage, l'aiguille est amenée à la surface de l'échantillon et relâchée sans élan (sans vitesse).

L'aiguille alors s'enfonce dans la pate Lorsqu'elle est immobilisée (ou après 30s d'attente), relever la distance séparant l'extrémité de l'aiguille de la plaque de base.

Recommencer l'opération à des intervalles de temps convenablement espacés (~10 -15mn) jusqu'à ce que $d=4\text{mm} \pm 1\text{mm}$. Cet instant mesuré à 5 mn près est le temps de début de prise pour le ciment concerné (étudié) .



Appareil de Vicat muni de l'aiguille amovible