

TP 03 : RHEOLOGIE DES BETONS

OBJECTIF :

Déterminer les paramètres rhéologiques (le seuil de cisaillement et la viscosité plastique) d'un béton.

MATERIELS :

Balance
Malaxeur à béton
Cône d'Abrams
Rhéomètre.

MATERIAUX UTILISES

- ciment CEM II 42,5
- sable 0/4
- gravier 4/8
- gravier 8/16
- gravier 16/25
- superplastifiant

MODES OPERATOIRES

1. Confection :

La composition pour 1 m³ est :

- ciment : 350 kg
- fillers calcaires : 150 kg
- sable : 800 kg
- gravier 4/8 : 265 kg
- gravier 8/16 : 530 kg
- eau : 210 litre
- Adjuvant : TEKSUPERFLOW 2000 R : 2%

2. Mode de malaxage :

- 1- Introduire les graviers dans le malaxeur,
- 2- introduire les poudres (ciment + additions) dans le malaxeur,
- 3- introduire le sable dans le malaxeur,
- 4- malaxage à sec pendant 1 minute,

5- introduire 1/3 de la quantité d'eau et malaxage pendant 30 secondes,

6- introduire le superplastifiant avec la quantité d'eau restante (2/3) et procéder à un malaxage de 3 minutes. (le superplastifiant doit être mélangé avec l'eau).

3. L'essai au rhéomètre :

L'essai rhéologique est effectué après 8 minutes du contact entre l'eau et le liant.

L'essai rhéologique comprend les phases suivantes :

- **Phase 1** : Mesure des couples à vide qui correspondent aux couples imposés pour maintenir les vitesses lorsque le récipient est vide,
- **Phase 2** : Remplissage du béton dans le récipient en une seule fois sans vibration,
- **Phase 3** : Positionnement de la pale en l'immergeant dans le mélange jusqu'à être placée à niveau avec la couche supérieure du béton : elle repose ainsi sur une couche en béton de 10 cm d'épaisseur,
- **Phase 4** : Mesure des couples totaux qui correspondent aux couples imposés pour maintenir les vitesses lorsque le récipient est rempli de béton,
- **Phase 5** : Calcul des couples finaux en déduisant les couples à vide des couples totaux, pour chaque palier de vitesse.
- **Phase 6** : Exploitation des mesures et calculs des paramètres rhéologiques.

Profil de vitesses :

Le profil de vitesse choisi est composé de 7 paliers de 20 s à des vitesses de rotation : 48 rpm, 40 rpm, 32 rpm, 24 rpm, 16 rpm, 8 rpm, et 4 rpm précédés d'un palier de 110 secondes de pré-cisaillement à la vitesse maximale de 48 rpm.

TRAVAIL DEMANDE :

1. Déterminer le seuil de cisaillement,
2. Déterminer la viscosité plastique,
3. Tracer la relation couple – déformation
4. Tracer la relation contrainte de cisaillement – taux de cisaillement.