

Annexe : Essai au cône

Formulation d'un béton ordinaire
Fabrication d'une poutre en béton

école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

Hélène HORSIN MOLINARO - Xavier JOURDAIN

Édité le 15/10/2018

Le contrôle de la plasticité au cône d'Abrams¹ [1] permet de déterminer le temps de vibration nécessaire ainsi que la classe de maniabilité de notre béton. C'est une propriété essentielle du béton frais, elle caractérise son aptitude à remplir les coffrages et à enrober convenablement les armatures.

Cet essai est réalisé à l'aide d'un tronc de cône en acier galvanisé de 10 et 20 cm de diamètres intérieurs sur une hauteur de 30 cm, d'une plaque en acier à la surface dure et non absorbante et d'une tige d'acier de 16 mm diamètre dont l'extrémité est arrondie.

Le cône est placé sur la plaque (figure 1) puis rempli en trois couches de béton frais. Chaque couche est piquée 25 fois à l'aide de la tige. La tige doit être enfoncée jusqu'aux couches précédentes afin de correctement lier les différentes strates.

Une fois le cône entièrement rempli et après avoir été arasé (figure 2) il est levé doucement, verticalement avec une légère rotation pour obtenir le démoulage. L'affaissement du béton peut ensuite être mesuré.

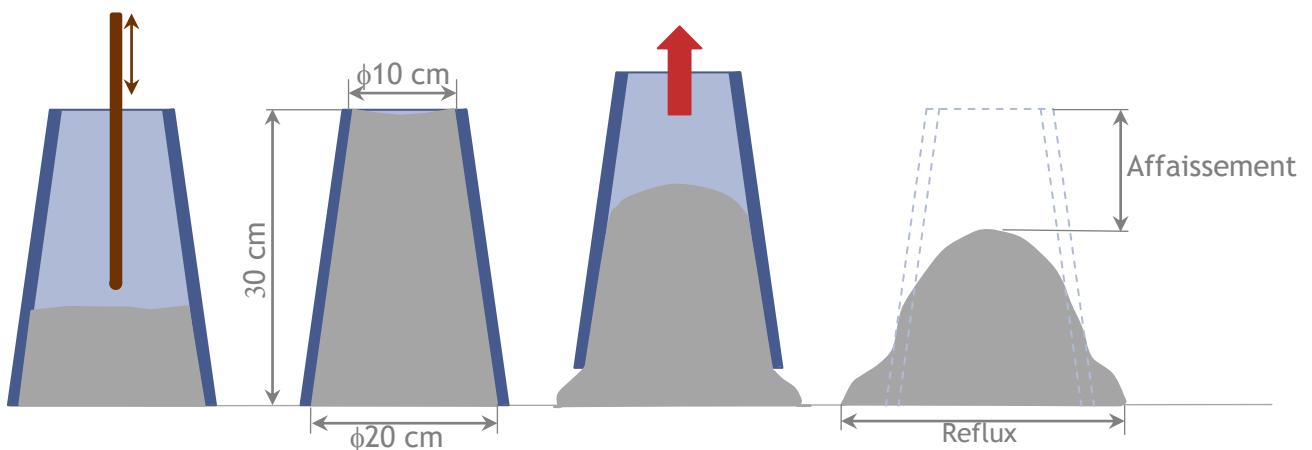


Figure 1 : Schéma d'une mesure au cône d'Abrams



Figure 2 : Cône d'Abrams rempli, piqué et arasé

¹ Du nom de son inventeur Duff Abrams, chercheur et professeur américain (1880 - 1965)

L'affaissement peut prendre différentes formes mais certaines ne sont pas acceptables et l'essai doit alors être recommencé avec un nouveau prélèvement de béton. Les figures 1 et 3a sont schématisés des affaissements complets du béton et en conséquence élargissement de la base du cône : ce sont des essais acceptables. En revanche, l'affaissement peut être aussi par cisaillement de la partie supérieure du béton qui glisse ensuite latéralement (figure 3b), ou encore par simple abaissement (figure 3c) le béton gardant globalement sa forme. Ces formes ne sont pas acceptables et l'essai est alors jugé non conforme.

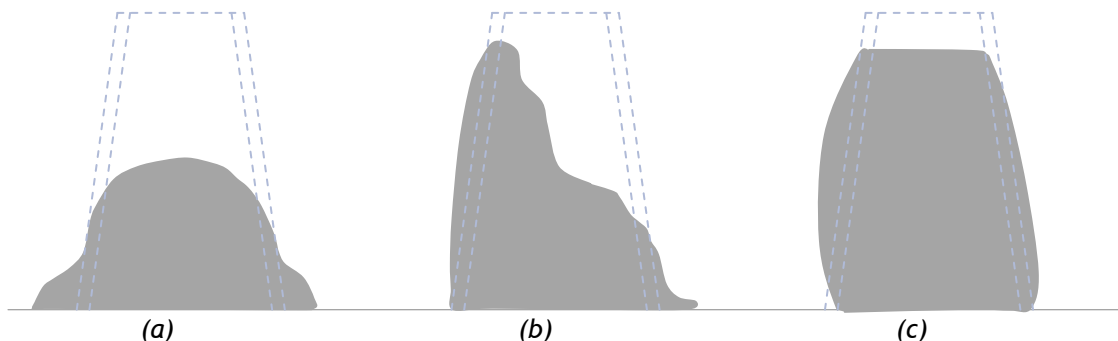


Figure 3 : Les profils d'affaissements

Plus l'abaissement est élevé plus le béton est fluide. Si par exemple, un affaissement de 13,5 cm est mesuré, la classe de maniabilité du béton est déterminée à partir du tableau figure 4. Un béton de classe S3 est un béton très plastique à maniabilité élevée. Il est a priori soit très humide soit très adjuvanté avec un plastifiant ou un superplastifiant tels que définis dans la norme NF-EN-934-2 [2].

S1	S2	S3	S4	S5
De 10 à 40	De 50 à 90	De 100 à 150	De 160 à 210	≥ 220

Figure 4 : Dénomination des affaissements selon la norme EN 206-1 en mm

Connaissant sa classe, son ouvrabilité est évaluée à partir du tableau figure 5.

Plasticité	Serrage	Affaissement [cm]	Dénomination NF-EN-206/CN
Béton très ferme	Vibration puissante	0 à 2	S1
Béton ferme	Bonne vibration	3 à 5	S1 / S2
Béton plastique	Vibration courante	6 à 9	S2
Béton mou	Piquage	10 à 13	S3
Béton liquide	Léger piquage	≥ 14	S3 / S4 / S5

Figure 5 : Evaluation de l'ouvrabilité par référence à l'affaissement au cône Plasticité Serrage Affaissement [cm] Classe NF-EN-206/CN [3]

Un béton affaissé de 13,5 cm (classe S3), est un béton mou voire liquide qu'il faudra donc serrer par piquage.

Référence :

[1]: NF-EN-12350-2 Essai pour béton frais partie 2 : Essai d'affaissement

[2]: NF-EN-934-2 Adjuvants pour béton, mortiers et coulis

[3]: Dreux, G. et Festa, J. (1998). Nouveau guide du béton et de ses constituants. Eyrolles, Paris, France. ISBN-13 : 978-2212102314. 1, 3, 4, 6, 7

Ressource publiée sur Culture Sciences de l'Ingénieur : <http://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay>