



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

**Université Djilali Bounaama Khemis Miliana**

**Faculté des Sciences et de la Technologie - FST**

# Matériaux de construction 2 (Building materials 2 ) Chapitre 2

***S5\_Ing***

Année universitaire : 2025/2026

**Caractérisation du béton à l'état frais**  
**Ouvrabilité du béton**

## **4. Caractéristiques principales du béton frais**

La caractéristique essentielle du béton frais est **l'ouvrabilité**, qui conditionne non seulement sa mise en place pour le remplissage parfait du coffrage et du ferrailage, mais également ses performances à l'état durci.

Il existe un très grand nombre d'appareils de mesure de l'ouvrabilité du béton reposant sur des principes différents. Certains mesurent une compacité, d'autres un temps d'écoulement

## **L'ouvrabilité:**

L'ouvrabilité caractérise l'aptitude d'un béton (frais) à remplir les coffrages, et à enrober convenablement les armatures. Elle doit donc être , que le béton soit maniable et qu'il conserve son homogénéité.

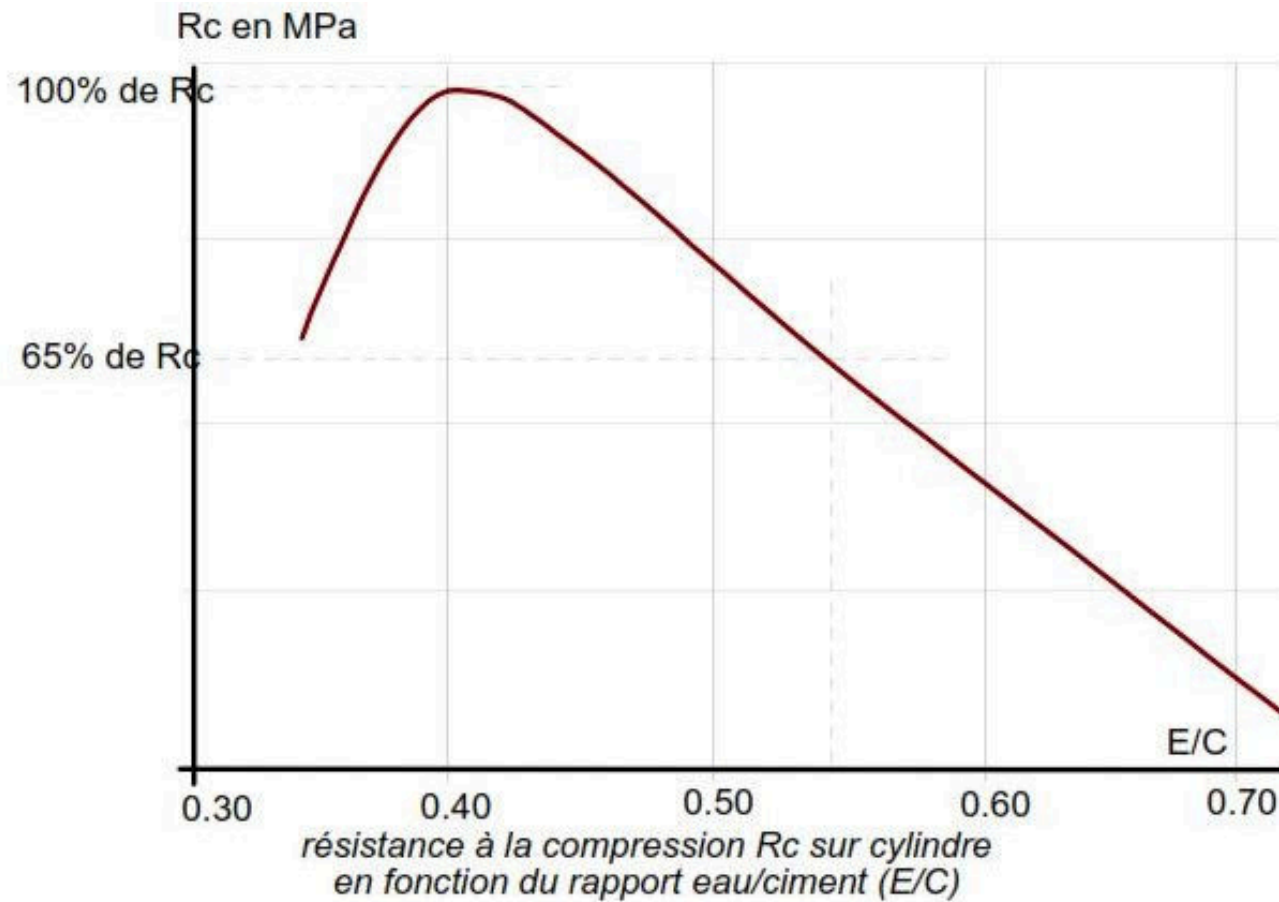
L'ouvrabilité est caractérisée par une grandeur représentative de la *consistance du béton frais*.

*Dans le cas de bétons classiques*, elle est principalement influencée par :

- la nature et le dosage du liant,
- la forme des granulats,
- la granularité, la granulométrie,
- le dosage en eau.

Le rôle de l'eau est prépondérant pour l'ouvrabilité du béton frais et sur les propriétés du béton durci :

- L'eau donne au béton sa maniabilité, d'une part par son action lubrifiante sur les différents grains, d'autre part par la cohésion due à la pâte provoquée par l'association des grains fins (ciment et fines) avec elle.
- L'eau permet l'hydratation du ciment et donc le durcissement du béton. Rappelons qu'un ciment Portland demande environ 25% de son poids en eau pour s'hydrater complètement (sous réserve des problèmes de floccs et d'expansion. voir cours Les Ciments). Toute variation de la quantité d'eau entraîne des modifications de la vitesse de durcissement et des performances mécaniques.



Béton : CPA-CEM I 32.5, C = 350 kg/m<sup>3</sup>, D = 20 mm, granulats siliceux concassés G = 1050 kg/m<sup>3</sup> S = 685 kg/m<sup>3</sup>  
 A dosage en ciment et en granulat constant pour un serrage adapté à la consistance, une variation de E/C de 0.15 conduit à une chute de résistance de l'ordre de 35%

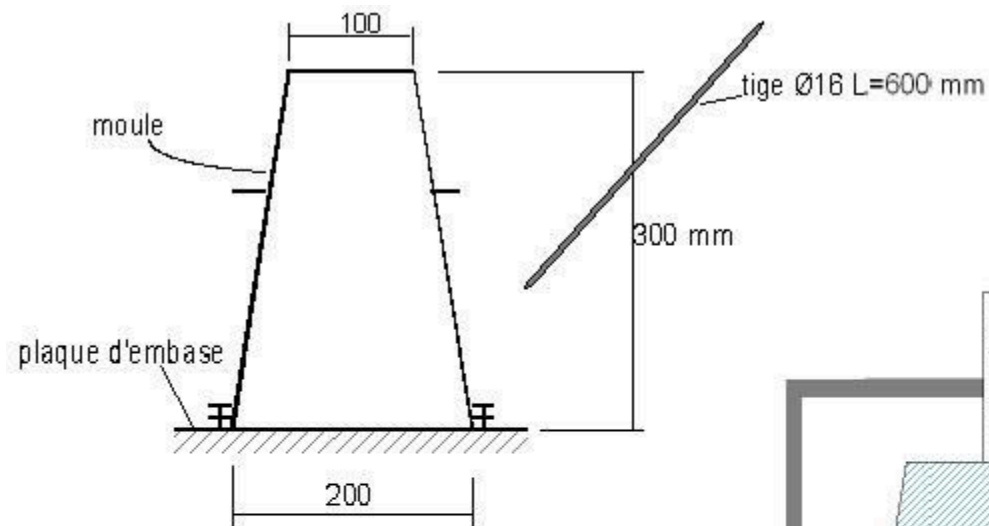
Le dosage en eau ne peut pas être augmenté au delà d'une certaine valeur afin d'améliorer l'ouvrabilité sans entraîner des inconvénients.

Les conséquences d'un excès d'eau sont :

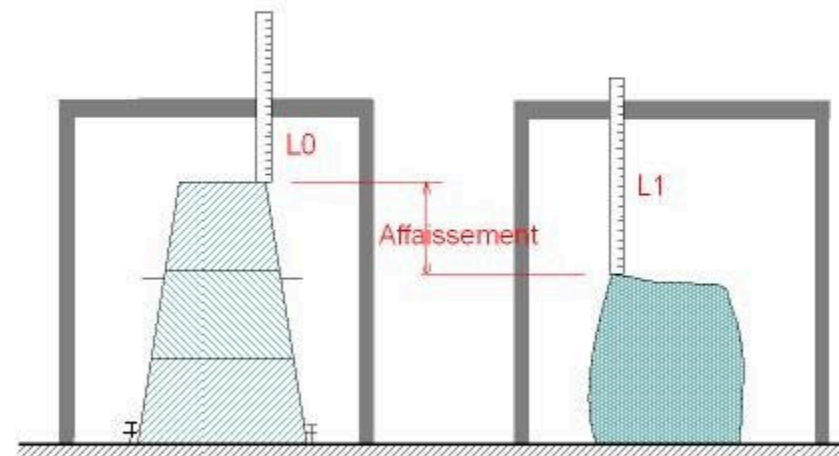
- risque de ressuage,
- augmentation de la porosité,
- risque de ségrégation des constituants du béton,
- diminution de la compacité et corrélativement des résistances,
- augmentation du retrait,
- défautuosité du parement : bullage,
- etc.

## Essai au cône d'Abrams (selon la norme NFP 18-451)

Cet essai, consiste à mesurer la hauteur d'affaissement d'un volume tronconique de béton frais.



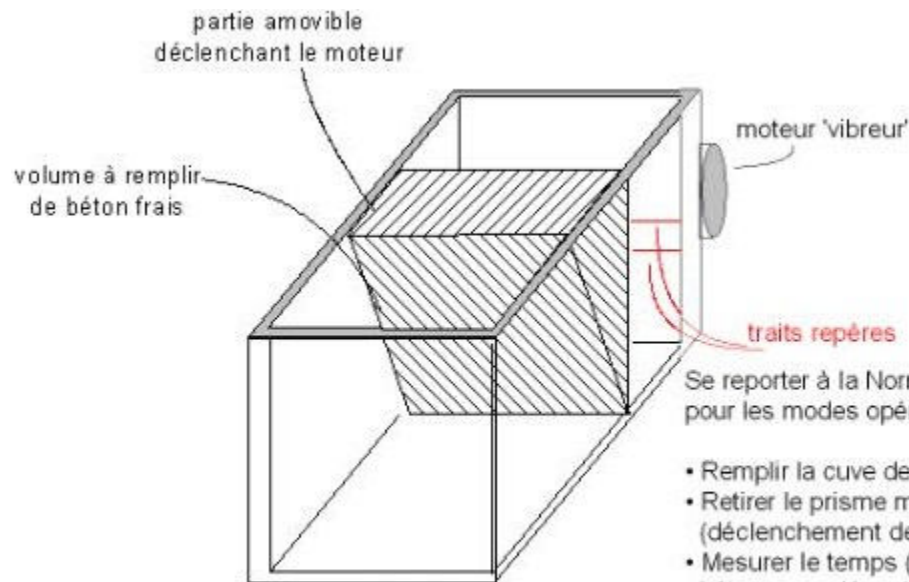
- Huiler le moule
- Humidifier la plaque
- Remplir en 3 couches (piquées chacune 25x)  
Réaliser cette opération au plus tard 2 mn après l'arrêt du malaxage
- Araser en faisant rouler la tige
- A l'aide du portique, faire la lecture L0
- Démouler avec précautions
- Mesurer L1 (point le plus haut) dans la minute qui suit le démoulage et calculer l'affaissement :  
 $A = L1 - L0$



ENV 206		NFP 18-305 et fascicule 65A CCTG		
Consistance	Affaissement (mm)	Consistance	Affaissement (cm)	tolérances
S <sub>1</sub>	10 à 40	Ferme (F)	0 à 4	± 1 cm
S <sub>2</sub>	50 à 90	Plastique (P)	5 à 9	± 2 cm
S <sub>3</sub>	100 à 150	Très Plastique (TP)	10 à 15	± 3 cm
S <sub>4</sub>	160 à 210	Fluide (F)	≥ 16	
S <sub>5</sub>	≥ 220			

## Essai d'écoulement au maniabilimètre LCPC (NFP 18-452)

Cet essai consiste à mesurer le temps d'écoulement nécessaire à un volume de béton soumis à des vibrations pour atteindre un repère donné. Une partie de la cuve étant remplie avec du béton, le soulèvement paroi mobile permet de déclencher la mise en vibration de l'ensemble de l'appareil.

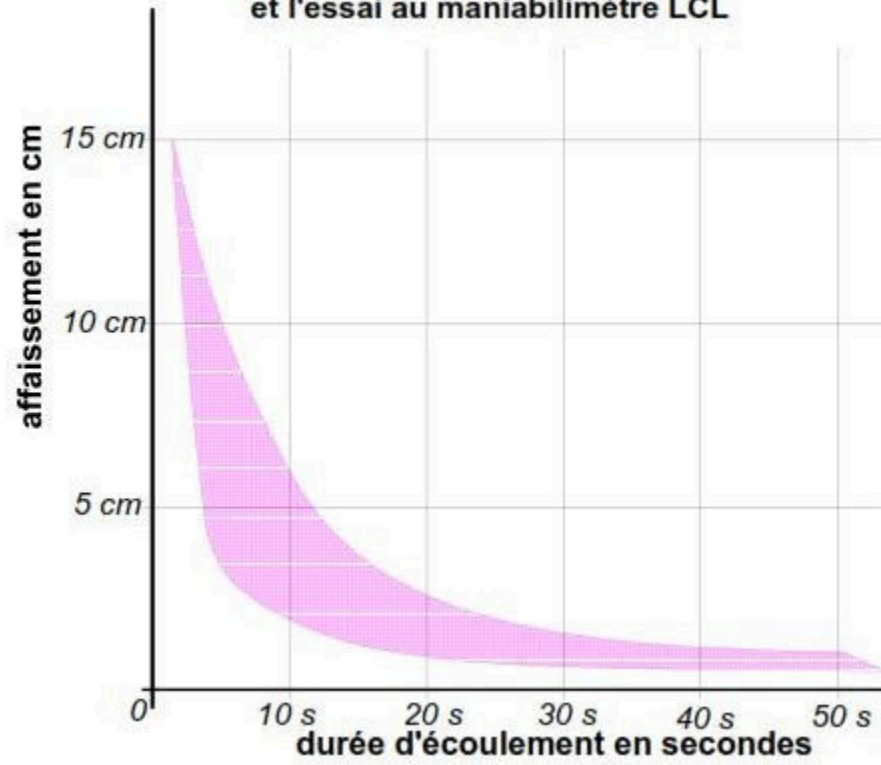


Se reporter à la Norme NFP 18-452 pour les modes opératoires détaillés

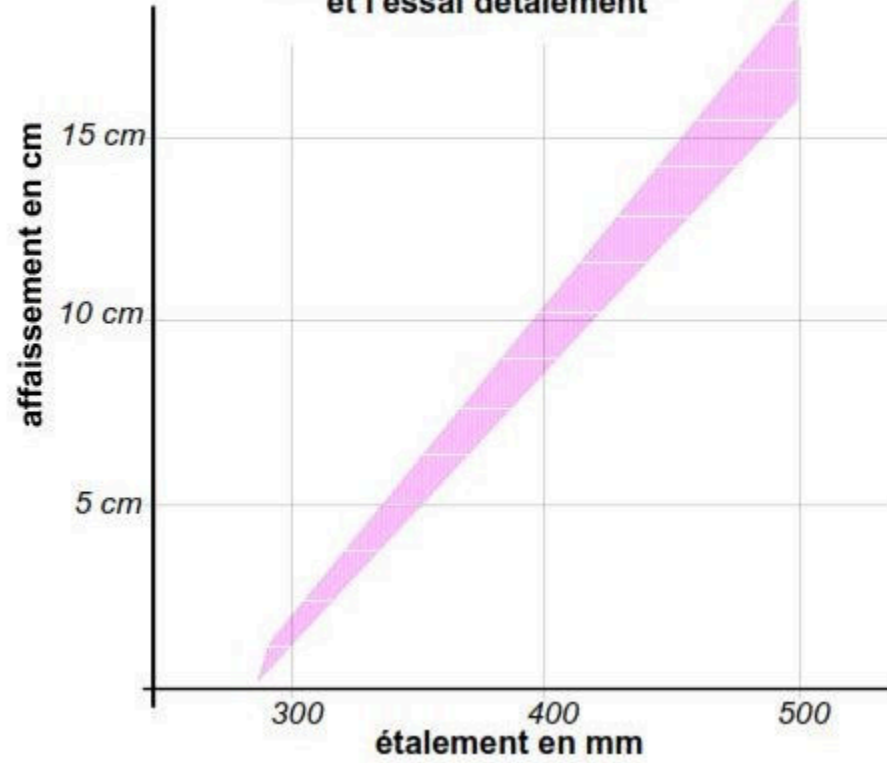
- Remplir la cuve de béton frais
- Retirer le prisme mobile (déclenchement de la vibration)
- Mesurer le temps (t) nécessaire au béton pour s'écouler jusqu'au trait repère

classe de consistance	durée (en s)
<b>Ferme</b>	$t \geq 40$
<b>Plastique</b>	$20 < t \leq 30$
<b>Très Plastique</b>	$10 < t \leq 20$
<b>Fluide</b>	$t \leq 10$

Relation entre l'essai au cône  
et l'essai au maniabilimètre LCL

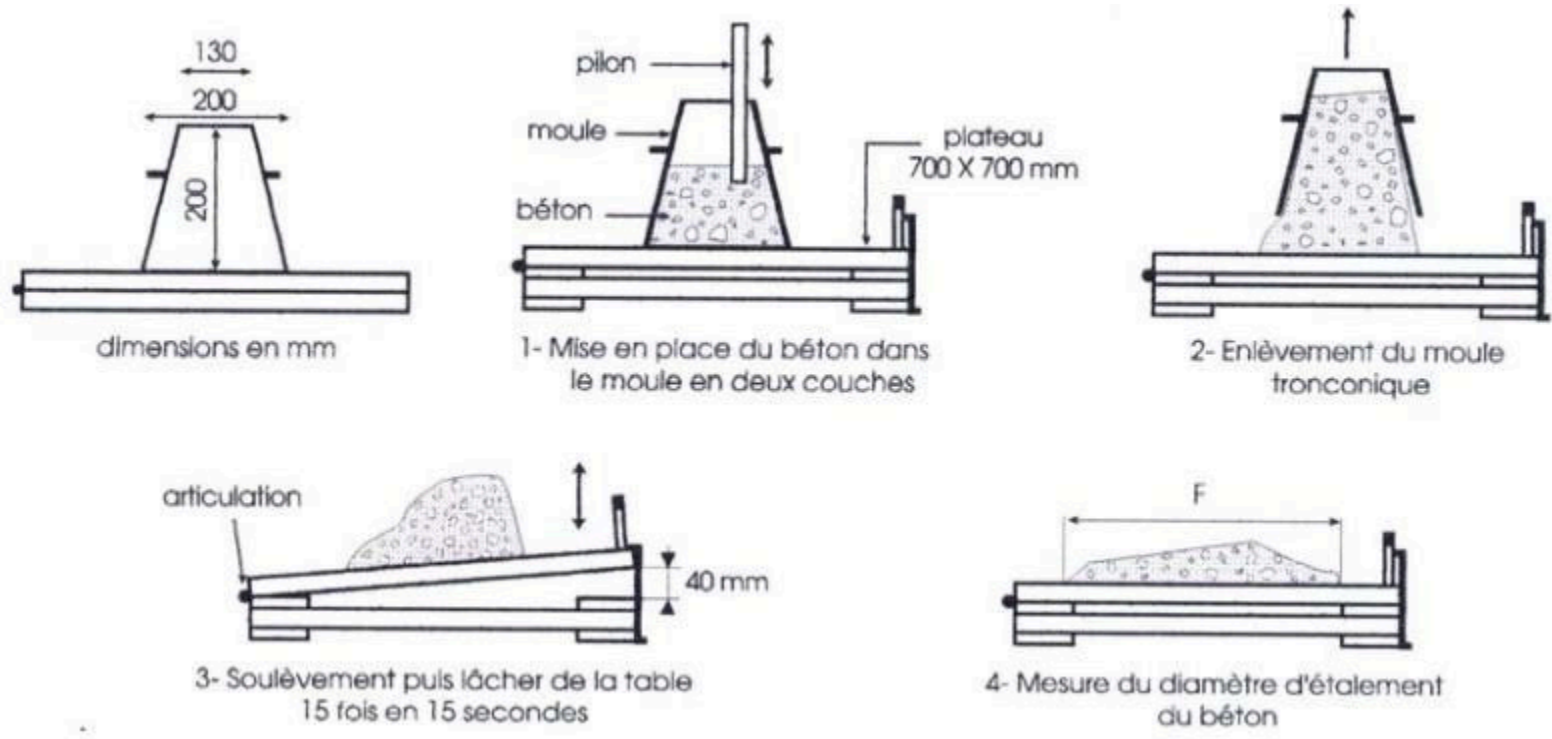


Relation entre l'essai au cône  
et l'essai détallement



## **Essai d'étalement (prEN 12350-5)**

Cet essai simple à réaliser, est très utilisé pour apprécier la consistance des bétons fluides (surtout en Allemagne). Il n'est pas adapté pour les bétons fermes et la dimension maximale des granulats ne doit pas dépasser 40 mm. La consistance du béton est estimée par l'étalement d'un cône (moule tronconique de 200 mm de haut, de diamètre 200 mm à sa base et 130 mm à sa partie supérieure) de béton démoulé sur une table à chocs. Ce cône de béton est soumis à son propre poids et à une série de secousses. Plus l'étalement est grand et plus le béton est réputé fluide. Le moule tronconique placé au centre du plateau carré est rempli par 2 couches de béton, compacté par 10 coups de pilon. Après arasement le moule est retiré verticalement. Puis le plateau est soulevé de 40 mm jusqu'à la butée et relâché immédiatement 15 fois de suite en 15 secondes.



classe de consistance	diamètre d'étalement (mm)
F <sub>1</sub>	≤ 340
F <sub>2</sub>	350 à 410
F <sub>3</sub>	420 à 480
F <sub>4</sub>	490 à 550
F <sub>5</sub>	560 à 620
F <sub>6</sub>	≥ 630

Université Djilali Bounaama Khemis Miliana

Faculté des Sciences et de la Technologie - FST

**Merci (Thank you) 😊**

---

S5-Ing

Année universitaire : 2025/2026