



# CONSEILS PRATIQUES

Réalisation des essais courants  
sur béton frais et béton durci.



# SOMMAIRE



<b>I</b>	<b>L'IMPORTANCE DE BIEN FAIRE LES ESSAIS</b>	<b>3</b>
	• Principe d'échantillonnage	3
<b>II</b>	<b>SERRAGE À REFUS</b>	<b>4</b>
<b>III</b>	<b>ESSAIS SUR BÉTON FRAIS - BÉTON VIBRÉ</b>	<b>5</b>
	• Essais de consistance	5
	• Teneur en air pour les bétons XF2 et XF4 ou G et G + S	7
	• Masse volumique sur béton frais	8
<b>III</b>	<b>ESSAIS SUR BÉTON FRAIS - BAP</b>	<b>9</b>
	• Etalement	9
	• Autres essais	10
<b>IV</b>	<b>ESSAIS SUR BÉTON DURCI</b>	<b>11</b>
	• Confection des éprouvettes	11
	• Surfaçage des éprouvettes	12
	• Essai de compression et de fendage	13



Syndicat National  
du Béton Prêt à l'Emploi



## L'IMPORTANCE DE BIEN FAIRE LES ESSAIS

Un nouveau référentiel d'essais a été mis au point dans le contexte de la norme EN 206-1. Il comporte 20 normes d'essais mesurant les caractéristiques du béton :

- 12 sur béton frais vibré ou autoplaçant (série NF EN 12350)
- 8 sur béton durci (série NF EN 12390).

En France, ces normes sont complétées par un Fascicule de documentation FD P 18-457 : Guide d'application des méthodes d'essais.

Pour que les essais effectués sur chantier ou en centrale soient représentatifs de la qualité réelle du béton, il convient de respecter l'ensemble des procédures décrites dans ces divers documents.

Ces procédures sont synthétisées dans le présent guide.

### **Principe d'échantillonnage - NF EN 12350-1**

Le volume de l'échantillon doit correspondre à au moins une fois et demie celui nécessaire pour réaliser les essais. Le prélèvement sera effectué en une seule fois.

Pour la réalisation d'un échantillon sur chantier, le camion malaxeur doit avoir été mis en mouvement de rotation à grande vitesse (supérieure à 12 tours par minute) pendant au moins deux minutes (en plus du temps d'homogénéisation nécessaire dans le cas d'un ajout de constituant sur le lieu de livraison comme prévu dans la norme) et la confection du corps d'épreuve doit être réalisée dans les 10 minutes qui suivent la fin de la rotation.

# SERRAGE À REFUS

Cette opération est utilisée pour la réalisation de nombreux essais :

- Confection des éprouvettes pour essais sur béton durci
- Masse volumique
- Teneur en air occlus

**La méthode de serrage est fonction de la consistance mesurée par l'essai au cône d'Abrams :**

## Affaissement inférieur à 100 mm :

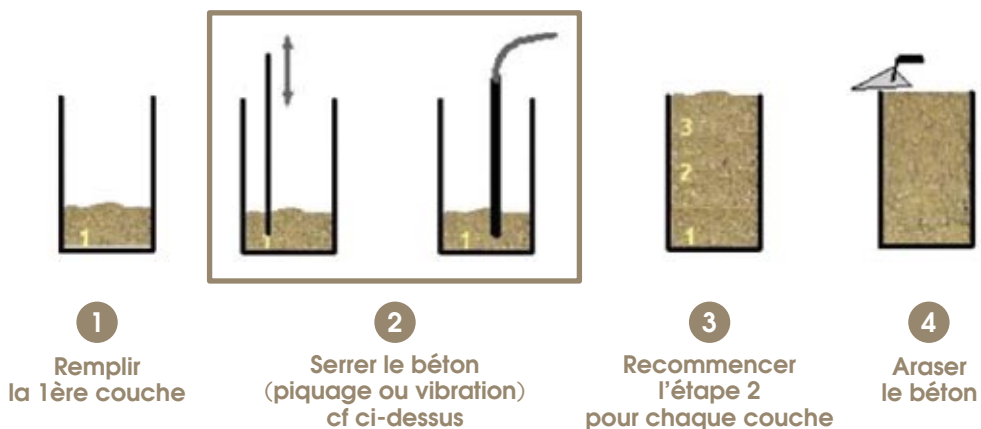
Le serrage est effectué par couche à l'aide d'une aiguille vibrante pendant au moins 10 secondes par couche (ce temps est limité à 12 secondes dans le cas d'un béton contenant de l'air occlus) ;

## Affaissement supérieur ou égal à 100 mm :

- Dans le cas général, le serrage est effectué à l'aide d'une tige de piquage à raison de 25 coups par couche ;
- Pour certains bétons où le rapport E/C (Eau efficace / Total = ciment + additions) est inférieur à 0,5, le serrage est effectué à l'aide d'une aiguille vibrante pendant au moins 5 secondes par couche (ce temps est limité à 6 secondes dans le cas d'un béton contenant de l'air occlus).

## Pour les bétons autoplaçants :

Le serrage est effectué naturellement par l'effet de la pesanteur au moment du déversement du béton dans le récipient, sans aucune action complémentaire.





# ESSAIS SUR BÉTON FRAIS - BÉTON VIBRÉ

## Essais de consistance Affaissement et étalement.

Le choix de l'essai est déterminé par la classe de consistance précisée dans la commande (S3 ou F4 par exemple).

Il n'existe pas de corrélation fiable entre les deux méthodes, la même méthode devra donc être utilisée par toutes les parties.

### Affaissement au cône d'Abrams - NF EN 12350-2

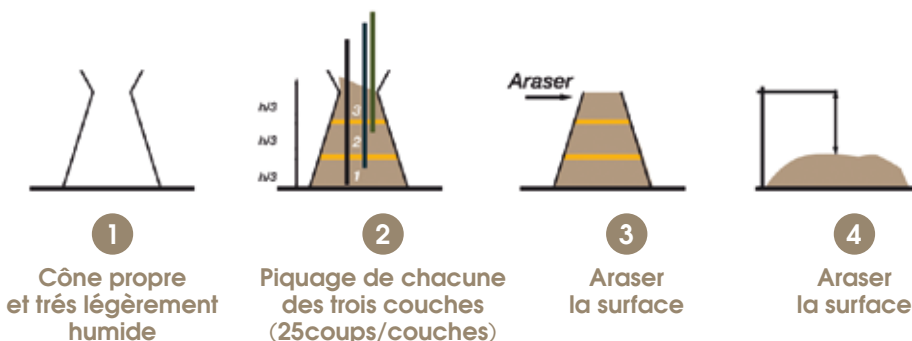
L'essai d'affaissement est généralement utilisé pour des valeurs de 10 à 210 mm.

#### Equipement d'essai :

- Moule stable en forme de tronc de cône de 300 mm de haut, avec diamètre inférieur à 200 mm et diamètre supérieur de 100 mm
- Main écope carrée ou ronde
- Tige de piquage métallique de 600 mm de long et 16 mm de diamètre, arrondie aux extrémités
- Surface de base rigide, plate et non absorbante (par ex. une tôle).

#### Exécution :

- L'essai doit être réalisé sur une surface horizontale
- L'essai complet doit être exécuté sans interruption en moins de deux minutes et demie
- Démouler verticalement (sans mouvement de torsion) en 5 à 10 secondes
- Mesurer l'affaissement du béton à 10 mm près.



► Si le béton se cisaille, l'essai est à répéter.



## Étalement à la table à chocs - NF EN 12350-5

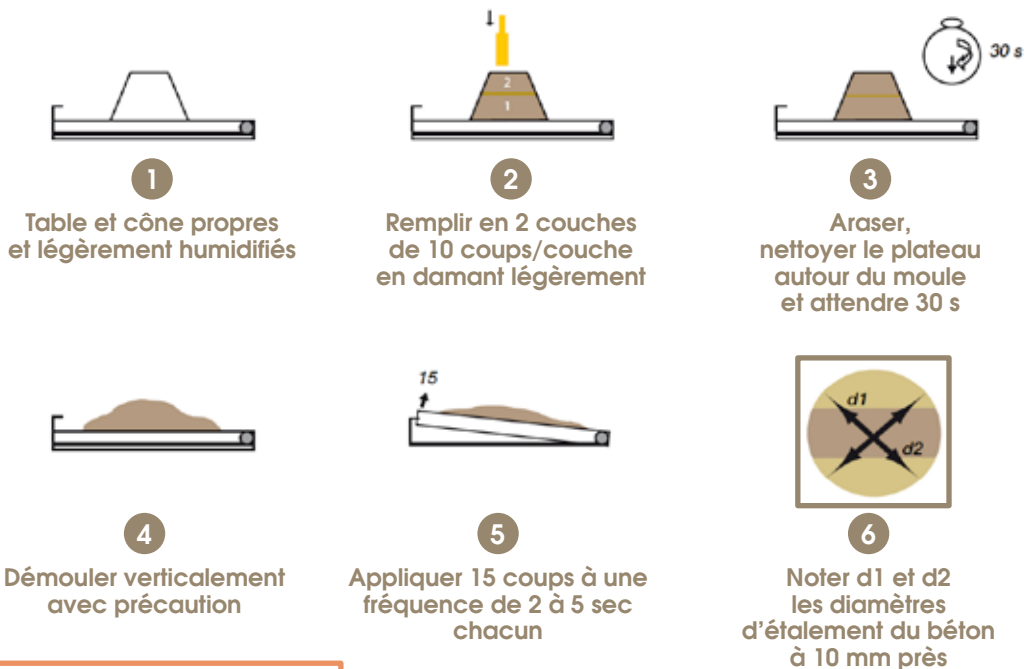
L'essai d'étalement est généralement utilisé pour des valeurs comprises entre 350 et 620 mm (F2 à F5).

### Équipement d'essai :

- **Table d'étalement** : Table mobile, comportant un plateau plan de 700 x 700 mm d'une masse de 16 kg, destiné à recevoir le béton et relié par des charnières à une base rigide sur laquelle il peut tomber d'une hauteur fixe.
- **Moule** : Moule métallique, et d'une épaisseur minimale de 1,5 mm.
  - diamètre de la base inférieure : 200 mm,
  - diamètre de la base supérieure : 130 mm,
  - hauteur : 200 mm.

### Exécution :

- L'essai doit être réalisé sur une surface horizontale.



► **Étalement =  $(d1 + d2) / 2^*$**

\* arrondi à 10 mm près



## Teneur en air pour les bétons XF2 à XF4 ou G et G+S - NF EN 12350-7

---

### Remplissage du récipient et serrage du béton :

À l'aide de la main écope, placer le béton dans le récipient de manière à éliminer autant d'air occlus que possible. Introduire le béton en trois couches d'épaisseurs approximativement égales. Serrer à refus le béton immédiatement après son introduction.

La quantité de matériau utilisée dans la couche finale doit être suffisante pour remplir le récipient sans avoir à retirer du matériau en excès. Une petite quantité de béton supplémentaire peut être ajoutée si besoin et serrée ensuite afin de remplir le récipient, mais il convient d'éviter de retirer du matériau en excès.

### Deux méthodes alternatives sont possibles :

- La méthode de la colonne d'eau
- La méthode du manomètre.

Pour les deux méthodes, il convient de nettoyer soigneusement les rebords du récipient et du couvercle et de s'assurer de la bonne étanchéité sous pression entre le couvercle et le récipient. L'essai sera ensuite réalisé conformément à la norme et le résultat exprimé en % arrondi à 0,1 % près.

Ces essais ne sont pas significatifs pour des bétons d'affaissement nul et les bétons réalisés avec des granulats poreux ou légers.



## Masse volumique sur béton frais NF EN 12350-6

### Appareillage :

Récipient étanche à l'eau, suffisamment rigide. Le bord supérieur et la base doivent être parallèles. La plus petite dimension du récipient doit être égale à au moins quatre fois la dimension du plus gros granulats du béton, mais doit être au moins égale à 150 mm. Le volume du récipient ne doit pas être inférieur à 5 litres.

Les récipients suivants peuvent être utilisés :

- cylindre 16 x 32 métallique ou plastique
- pot spécifique
- cuve de l'aéromètre

Balance permettant de déterminer la masse du béton après serrage avec une précision de 0,01 kg.

### Réalisation de l'essai :

Remplir le moule et serrer le béton à refus par couches d'épaisseurs approximativement égales et de hauteurs maximales d'environ 100 mm. La surface supérieure doit ensuite être talochée et soigneusement arasée avec la règle.

La masse volumique est calculée selon la formule :

$$D = (m_2 - m_1) / V$$

**D** est la masse volumique du béton frais, en kilogrammes par mètre cube (kg/m<sup>3</sup>) arrondie aux 10 kg /m<sup>3</sup> les plus proches ;

**m<sub>1</sub>** est la masse du récipient, en kilogrammes (kg) ;

**m<sub>2</sub>** est la masse du récipient plus la masse de béton contenu dans le récipient, en kilogrammes (kg) ;

**V** est le volume du récipient, en mètres cubes (m<sup>3</sup>).





# ESSAIS SUR BÉTON FRAIS - BAP

## Étalement - NF EN 12350-8

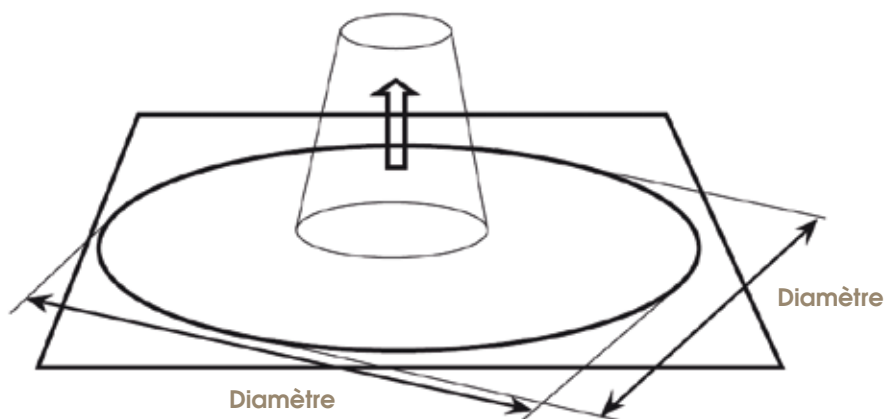
Cet essai est le seul essai de caractérisation à être réalisé sur le chantier.

### Matériel :

- Plaque métallique de 900 mm de côté minimum
- Cône (idem essai affaissement)

### Réalisation de l'essai :

- Humidifier légèrement la plaque
- Placer le cône au centre de la plaque
- Le maintenir fermement s'il n'est pas auto-stable
- Remplir le cône en une seule fois à l'aide d'un seau (ne pas utiliser de main-écope)
- Soulever le cône de manière régulière et sans à-coups
- Mesurer deux diamètres perpendiculaires de la galette obtenue
- Étalement =  $d1 + d2 / 2$  arrondi à 10 mm près



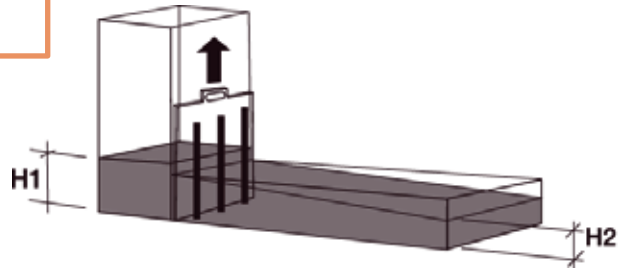
► BAP : 550 mm < étalement < 850 mm



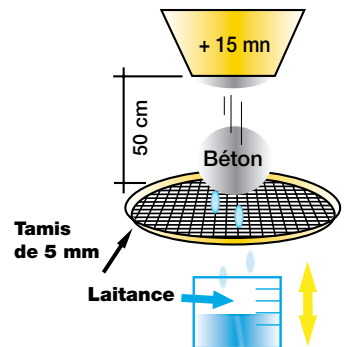
**Autres essais pour la mise au point des formules en laboratoire.**



▶ **Boîte en L**  
NF EN 12350-10



▶ **Essais de stabilité (Tamis)**  
NF EN 12350-11





## ESSAIS SUR BÉTON DURCI

### Confection des éprouvettes - NF EN 12390-2

---

Dimension des éprouvettes : Pour la France, principalement cylindre 160/320mm ou 110/220mm, possibilité de cube 100mm ou 150mm. En France, l'utilisation de moules cartons sans contre-moule est admise pour les cylindres.

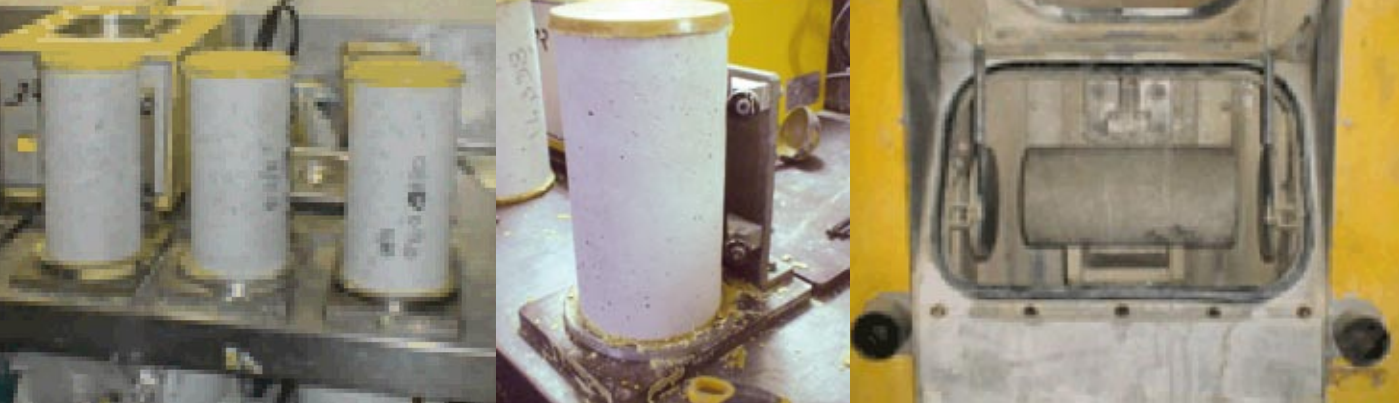
Le béton est mis en oeuvre et serré à refus en trois couches pour les cylindres 160/320, en deux couches pour les cylindres 110/220 et les cubes de 150 et en une seule couche pour les cubes de 100.

Les éprouvettes doivent rester dans le moule et être protégées contre les chocs et la dessiccation (vent, soleil) pendant un minimum de 16 heures et un maximum de 2 jours (pouvant être porté à 3 jours en cas de weekend ou de jour férié), à la température de  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Lorsque la température ambiante est inférieure à  $15^{\circ}\text{C}$ , cette conservation peut être réalisée en caisse calorifugée (capacité : 9 éprouvettes maximum).

Le transport des éprouvettes doit être effectué en les protégeant des chocs et de la dessiccation.

Dans les trois heures après démoulage, les éprouvettes doivent être entreposées dans de l'eau jusqu'au moment de l'essai, à une température de  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , ou dans une chambre à  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  et une humidité relative  $\geq 95\%$ .



## Surfaçage des éprouvettes

---

Deux techniques principales existent, le surfaçage au soufre et le surfaçage par rectification, seul le surfaçage au soufre sera détaillé ici.

### Surfaçage au soufre - NF EN 12390-3 Annexe A

Avant le surfaçage, s'assurer que l'extrémité de l'éprouvette à surfaçer est sèche et propre. Les surfaçages doivent être aussi minces que possible et il convient que leur épaisseur ne dépasse pas 5 mm. Chauffer le mélange à la température recommandée par le fournisseur avec agitation continue afin de garantir son homogénéité et d'éviter la formation de dépôts au fond du récipient.

**PRÉCAUTION - Un système d'évacuation de fumée doit fonctionner pendant toute la durée de fusion.**

Faire descendre verticalement l'une des extrémités de l'éprouvette dans un mortier de soufre en fusion préalablement déversé sur un plateau/moule horizontal.

Laisser durcir le mélange avant de répéter cette opération pour l'autre extrémité.

Vérifier que le matériau de surfaçage a bien adhéré aux deux extrémités de l'éprouvette. Si une couche de surfaçage sonne creux, elle doit être retirée et il faut répéter l'opération de surfaçage.

Attendre 30 minutes depuis le dernier surfaçage avant d'exécuter un essai de compression sur l'éprouvette.

**Nota :** Le surfaçage sera réalisé au soufre HP pour les bétons de résistance attendue supérieure à 50 MPa.



## Essais de compression et de fendage

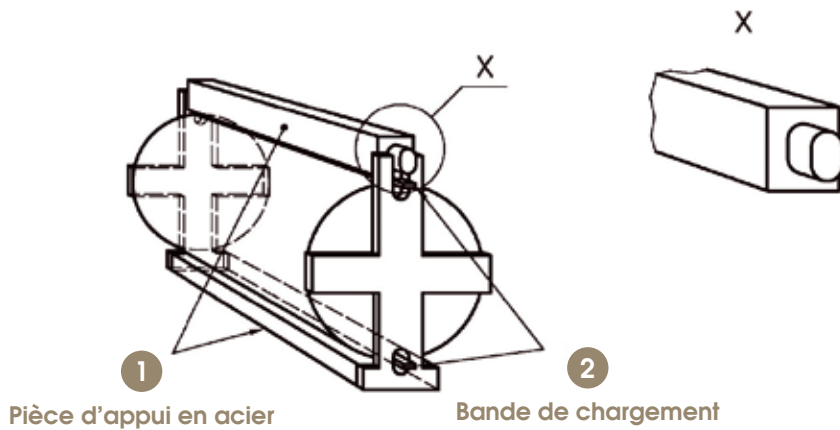
### Principe

Les éprouvettes sont chargées jusqu'à rupture dans une machine pour essai de compression.

La charge maximale atteinte permet de calculer la résistance à la compression exprimée à 0,5 MPa près.

### Fendage - NF EN 12390-6

Cet essai est souvent demandé pour les bétons routiers ou pour les dallages.



► *Gabarit de centrage pour essais de fendage sur éprouvettes cylindriques*



3, rue Alfred Roll  
75849 Paris Cedex 17  
tel : 01 44 01 47 01  
fax : 01 44 01 47 47  
www.snbpe.org  
www.snpb.org



Syndicat National  
du Béton Prêt à l'Emploi

Création : Infostrates - www.infostrates.fr / Contact@inboard.fr / Mai 2011

