

**CHAPES FLUIDES**  
**Document technique**  
**99046-01**

Document technique 99046-01 rev 02  
08/11/2023

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

# HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date d'application	Modifications
00	28/03/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de la présentation et de la référence du document.</li> <li>• Modifications de fond : /</li> </ul>
01	30/01/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditions ambiantes pour la réalisation de l'essai de flexion et compression.</li> <li>• Précisions pour les essais associés à l'essai de tuilage.</li> </ul>
02	08/11/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• § 2.1 : Suppression du paragraphe « 2.1 Conditions de température et d'hygrométrie des essais », indication des conditionnements dans chaque paragraphe concerné.</li> <li>• § 1.2.1 : Ajout d'une colonne avec la classe de résistance C20-F5.</li> <li>• § 2.1 : Création d'un paragraphe « 2.1 Normes de références »</li> <li>• Tous les paragraphes concernés : Modification de l'expression des résultats de détermination de l'étalement, mm devient cm. Nota sous les tableaux au § 1 : suppression de la notion de « moyen » concernant l'étalement mini à 22 cm.</li> <li>• § 2.6.1 : Précisions sur le banc d'essai de tuilage (installation, dimensions, comparateur...) et sur l'expression du résultat pour la détermination du tuilage des chapes fluides à base de ciment.</li> <li>• § 2.6.2 : Ajout d'une précision sur la préparation des maquettes</li> <li>• § 2.6.3 : Ajouts de précision (sur la formule de la chape fluide et sur les prélèvements ) concernant l'essai de flexion 3 points.</li> <li>• § 2.7 : Reformulation du paragraphe, ajout de précision sur les modalités de confection et de transfert des éprouvettes de prélèvement d'audit et de suivi de fabrication.</li> <li>• § 2.7.1 Reformulation du paragraphe et ajout d'une précision concernant la boîte de conservation</li> <li>• § 2.7.2 Reformulation du paragraphe et ajout d'une précision concernant les conditions d'utilisation des moules en élastomère</li> <li>• Reformulation du § 2.7.3 Méthode de conservation des moules (4 x 4 x 16) cm avant transfert</li> <li>• Ajout du § 2.7.4 Modalités de conservation des éprouvettes à réception au laboratoire de casse</li> <li>• Ajout du § 2.7.5 Spécifications attendues</li> <li>• Tout le document : Mise à jour éditoriale, mise à jour des renvois.</li> </ul>

# Table des matières

<b>1</b>	<b>SPECIFICATIONS MINIMALES ET ESSAIS A REALISER</b>	<b>5</b>
1.1	Chapes fluides à base de liant ciment	5
1.1.1	Classe de résistances mécaniques	5
1.1.2	Autres caractéristiques	5
1.1.3	Caractéristiques optionnelles complémentaires	5
1.2	Chapes fluides à base de liant sulfate de calcium	6
1.2.1	Classe de résistances mécaniques	6
1.2.2	Autres caractéristiques	6
1.2.3	Caractéristiques optionnelles complémentaires	7
1.3	Chapes fluides à base de liants spéciaux	7
1.3.1	Classe de résistances mécaniques	7
1.3.2	Autres caractéristiques	7
<b>2</b>	<b>MODALITES DES ESSAIS</b>	<b>8</b>
2.1	Normes supports	8
2.2	Essais d'identification des matériaux de la chape	8
2.2.1	Taux de cendres de la chape prête à gâcher (mortier sec uniquement)	8
2.2.2	Détermination du pH du liant sulfate de calcium	9
2.2.3	Détermination de la granulométrie du sable ou de la chape prête à gâcher	9
2.3	Préparation et réalisation du mortier de chape	10
2.3.1	Préparation des matières premières	10
2.3.2	Réalisation de la chape	10
2.4	Essais sur la chape à l'état frais	11
2.4.1	Détermination de l'étalement	11
2.4.2	Maintien de la fluidité	12
2.4.3	Détermination du temps de prise	12
2.4.4	Détermination de la masse volumique de la chape	14
2.4.5	Mesure de la teneur en air (méthode à pression)	14
2.5	Essais sur la chape durcie	15
2.5.1	Variations dimensionnelles (retrait et gonflement)	15
2.5.2	Résistances mécaniques à 28 jours (flexion et compression)	18
2.5.3	Résistance à l'arrachement de la chape	20
2.6	Essais sur maquette	21
2.6.1	Détermination du tuilage des chapes fluides à base de ciment	21
2.6.2	Caractérisation de la propriété « sans pellicule de surface » des chapes fluides à base de sulfate de calcium	23
2.6.3	Essai de flexion 3 points - caractérisation du dosage en macrofibres dans le cas des chapes fluides à base de ciment ou à base de liants spéciaux pour l'enrobage des planchers chauffants	27
2.7	Modalités de confection et conservation d'éprouvettes en cas de transport	29
2.7.1	Boîte de conservation pour les moules (4 x 4 x 16) cm (prélèvements)	29
2.7.2	Méthode de confection des moules (4 x 4 x 16) cm (prélèvements)	29
2.7.3	Méthode de conservation des moules (4 x 4 x 16) cm avant transfert	29
2.7.4	Modalités de conservation des éprouvettes à réception au laboratoire de casse	30
2.7.5	Spécifications attendues	30

# 1 Spécifications minimales et essais à réaliser

## 1.1 Chapes fluides à base de liant ciment

Un procédé de chape fluide à base de liant ciment est déclaré conforme si le mortier fabriqué en laboratoire répond aux exigences définies ci-après :

### 1.1.1 Classe de résistances mécaniques

	C16 - F3	C16 - F4	C20 - F4	CX - FY <sup>(1)</sup>	Méthodes d'essais
Résistance mécanique à la compression	≥ 20 MPa	≥ 20 MPa	≥ 25 MPa	≥ X+5 MPa	§ 2.5.2
Résistance mécanique à la flexion	≥ 4 MPa	≥ 5 MPa	≥ 5 MPa	≥ Y+1 MPa	

<sup>(1)</sup> : X > 20 MPa et/ou Y > 4 MPa

### 1.1.2 Autres caractéristiques

	C16 - F3	C16 - F4	C20 - F4	CX - FY	Méthodes d'essais
Détermination de l'étalement à X %	≥ 22 cm <sup>(1)</sup>				§ 2.4.1
Maintien de la fluidité	L'étalement mesuré à la durée d'utilisation déclarée par le demandeur <sup>(2)</sup> ne doit pas avoir diminué de plus de 20 % par rapport à l'étalement initial				§ 2.4.2
Temps de prise	≤ 24 h				§ 2.4.3
Variations dimensionnelles	≤ 800 µm/m				§ 2.5.1
Résistance à l'arrachement <sup>(3)</sup>	≥ 0,7 MPa	≥ 1 MPa	≥ 1,5 MPa ou renvoi au DTA		§ 2.5.3

<sup>(1)</sup> Valeur minimale de l'étalement initial au cône CEN (parfois appelé cône Hägermann) pour l'obtention de l'appellation « chape fluide ».

<sup>(2)</sup> Le maintien de fluidité déclaré par le demandeur ne pourra être inférieur à 2 h pour la distribution en centrale à béton et à 30 min pour les autres modes de distribution.

<sup>(3)</sup> Ces valeurs sont des spécifications basées sur des essais de laboratoire et non in situ.

### 1.1.3 Caractéristiques optionnelles complémentaires

Caractéristiques adaptées pour la réalisation de surfaces plus importantes sans joints de fractionnement :

➤ Surface maximale de fractionnement de :

- 80 m<sup>2</sup> hors planchers chauffants et/ou planchers chauffants réversibles,
- 40 m<sup>2</sup> sur planchers chauffants et/ou planchers chauffants réversibles (chape fluide de classe C20-F4 minimum).

	Spécifications	Méthodes d'essais
Variations dimensionnelles	≤ 600 µm/m	§ 2.5.1
Tuilage	≤ 1,5 mm	§ 2.6.1

➤ Surface maximale de fractionnement de :

- 100 m<sup>2</sup> hors planchers chauffants et/ou planchers chauffants réversibles,
- 80 m<sup>2</sup> sur planchers chauffants et/ou planchers chauffants réversibles (chape fluide de classe C20-F4 minimum).

	Spécifications	Méthodes d'essais
Variations dimensionnelles	≤ 400 µm /m	§ 2.5.1
Tuilage	≤ 1,5 mm	§ 2.6.1

## 1.2 Chapes fluides à base de liant sulfate de calcium

Un procédé de chape fluide à base de liant sulfate de calcium est déclaré conforme si le mortier fabriqué en laboratoire répond aux exigences définies ci-après :

### 1.2.1 Classe de résistances mécaniques

	C16 - F3	C20 - F4	C20 - F5	CX - FY <sup>(1)</sup>	Méthodes d'essais
Résistance mécanique à la compression	≥ 16 MPa	≥ 20 MPa	≥ 20 MPa	≥ X	§ 2.5.2
Résistance mécanique à la flexion	≥ 3 MPa	≥ 4 MPa	≥ 5 MPa	≥ Y	

<sup>(1)</sup> : X > 20 MPa et/ou Y > 5 MPa

Pour la chape à base de liant sulfate de calcium, les essais de flexion et de compression sont également réalisés au taux de gâchage (X + a) %.

(X + a % est le taux de gâchage précisé par le fabricant après ajout d'eau uniquement et permettant de viser l'étalement maximal de la fourchette définie par le demandeur).

### 1.2.2 Autres caractéristiques

	C16 - F3	C20 - F4	C20 - F5	CX - FY	Méthodes d'essais
Détermination de l'étalement à X %	≥ 22 cm <sup>(1)</sup>				§ 2.4.1
Détermination de l'étalement à X + a %	≥ 22 cm <sup>(1)</sup>				
Maintien de la fluidité	L'étalement mesuré à la durée d'utilisation déclarée par le demandeur <sup>(2)</sup> ne doit pas avoir diminué de plus de 20 % par rapport à l'étalement initial				§ 2.4.2
Temps de prise	≤ 24 h				§ 2.4.3
Variations dimensionnelles	≤ 250 µm/m				§ 2.5.1
Résistance à l'arrachement <sup>(3)</sup>	≥ 0,7 MPa	≥ 1 MPa		≥ 1,5 MPa ou renvoi au DTA	§ 2.5.3

<sup>(1)</sup> Valeur minimale de l'étalement initial au cône GEN (parfois appelé cône Hägermann) pour permettre l'appellation « chape fluide ».

<sup>(2)</sup> Le maintien de fluidité déclaré par le demandeur ne pourra être inférieur à 2 h pour la distribution en centrale à béton et à 30 min pour les autres modes de distribution.

<sup>(3)</sup> Ces valeurs sont des spécifications basées sur des essais de laboratoire et non in situ.

### 1.2.3 Caractéristiques optionnelles complémentaires

#### Caractéristique « sans pellicule de surface »

La classe de résistance mécanique de la chape fluide à base de liant sulfate de calcium est a minima C20-F4.

	<b>CX – FY<sup>(2)</sup></b>	<b>Méthodes d'essais</b>
Résistance à l'arrachement	≥ 1,0 MPa <sup>(1)</sup>	§ 2.6.2
Adhérence avec mortier-colle	≥ 0,5 MPa <sup>(1)</sup>	
Adhérence avec enduit de sol	≥ 0,5 MPa <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> La performance obtenue sur chape non poncée doit être au moins équivalente ( $\pm 0,1$  MPa) à celle obtenue sur chape poncée ou avec un mode de rupture cohésif dans le support. Ces valeurs sont des spécifications basées sur des essais de laboratoire et non in situ.

<sup>(2)</sup> : X > 20 MPa et/ou Y > 4 MPa

### 1.3 Chapes fluides à base de liants spéciaux

Un procédé de chape fluide à base de liants spéciaux est déclaré conforme si le mortier fabriqué en laboratoire répond aux exigences définies ci-après :

#### 1.3.1 Classe de résistances mécaniques

	<b>C16 – F3</b>	<b>C20 – F4</b>	<b>CX - FY <sup>(1)</sup></b>	<b>Méthodes d'essais</b>
Résistance mécanique à la compression	≥ 20 MPa	≥ 25 MPa	≥ X+5 MPa	§ 2.5.2
Résistance mécanique à la flexion	≥ 4 MPa	≥ 5 MPa	≥ Y+1 MPa	

<sup>(1)</sup> : X > 20 MPa et/ou Y > 4 MPa

#### 1.3.2 Autres caractéristiques

	<b>C16 - F3</b>	<b>C20 - F4</b>	<b>Méthodes d'essais</b>
Détermination de l'étalement à X %	≥ 22 cm <sup>(1)</sup>		§ 2.4.1
Maintien de la fluidité	L'étalement mesuré à la durée d'utilisation déclarée par le demandeur <sup>(2)</sup> ne doit pas avoir diminué de plus de 20 % par rapport à l'étalement initial		§ 2.4.2
Temps de prise	≤ 24 h		§ 2.4.3
Variations dimensionnelles	Renvoi au DTA		§ 2.5.1
Résistance à l'arrachement	≥ 0,7 MPa <sup>(3)</sup>	≥ 1 MPa <sup>(3)</sup>	§ 2.5.3

<sup>(1)</sup> Valeur minimale de l'étalement au cône CEN (parfois appelé cône Hägermann) pour l'obtention de l'appellation « chape fluide ».

<sup>(2)</sup> Le maintien de fluidité déclaré par le demandeur ne pourra être inférieur à 2 h pour la distribution en centrale à béton et à 30 min pour les autres modes de distribution.

<sup>(3)</sup> Ces valeurs sont des spécifications basées sur des essais de laboratoire et non in situ.

## 2 Modalités des essais

### 2.1 Normes de référence

Les modalités d'essais des chapes fluides sont basées sur les normes indiquées ci-dessous et adaptées selon les méthodes du § 2 du présent document.

- NF EN 13813 : Matériaux de chapes – Propriétés et exigences
- NF EN 13454-1 : Liants, liants composites et mélanges fabriqués en usine à base de sulfate de calcium pour chapes – Définitions et spécifications
- NF EN 13454-2 : Liants à base de sulfate de calcium pour chapes Partie 2 : Méthodes d'essai
- NF EN 13892-1 : Méthodes d'essai des matériaux pour chape – Echantillonnage, confection, et cure des éprouvettes d'essai
- NF EN 13318 : Matériau pour chape et chapes – Terminologie
- NF EN 12004-2 : Colles à carrelage - méthodes d'essai
- NF EN 413-2 : Ciment à maçonner - méthodes d'essai
- NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques

### 2.2 Essais d'identification des matériaux de la chape

Tous les matériaux sont stockés a minima 24 heures en laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$  avant la réalisation des essais.

#### 2.2.1 Taux de cendres de la chape prête à gâcher (mortier sec uniquement)

Les pesées sont réalisées au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

##### **Appareillage :**

- Balance de résolution 0,1 g ;
- Etuve à  $(105 \pm 5)$  °C ;
- Four à moufle.

##### **Mode opératoire :**

Le taux de cendres est déterminé sur des échantillons de l'ordre de 5 g préalablement séchés, pendant 15 heures a minima sans excéder 24 heures à  $(105 \pm 5)$  °C.

Avant la pesée, laisser refroidir l'échantillon dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante.

Dans un creuset préalablement séché, refroidi dans un dessiccateur et taré, placer l'échantillon de poudre ( $M_0$ ) et peser l'ensemble ( $M_1$ ).

Le four étant à température ambiante, y placer le creuset.

Porter la température du four à  $(450 \pm 20)$  °C (taux de cendres à 450 °C) ou à  $(900 \pm 20)$  °C (taux de cendres à 900 °C) et maintenir cette température pendant 5 heures.

Laisser refroidir le creuset dans le four jusqu'à 105 °C, puis en dessiccateur jusqu'à température ambiante.

Peser l'ensemble, soit  $M_2$  la valeur trouvée.

Le taux de cendres est égal à :

$$\left[ 1 - \frac{M_1 - M_2}{M_0} \right] * 100$$

Avec  $M_0$  = la masse de produit de départ,  $M_1$  = la masse de départ (nacelle + produit) et  $M_2$  = la masse après 900 °C (nacelle + produit)

Effectuer 3 essais pour chaque température et retenir la moyenne des 3 valeurs.

##### **Expression des résultats :**

Pourcentage de produit restant par rapport à la masse sèche de départ, après calcination à 450 °C et 900 °C.

Calculer la moyenne des 3 valeurs à 0,1 % près.



## 2.2.2 Détermination du pH du liant sulfate de calcium

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

### **Appareillage :**

- Balance de résolution 0,1 g ;
- pH-mètre ou papier pH.

### **Mode opératoire :**

Disperser 10 g de liant sulfate de calcium dans 100 g d'eau déionisée ou distillée.

Agiter pendant 5 min, puis mesurer le pH à l'aide d'un pH-mètre ou d'un papier indicateur de pH.

### **Expression des résultats :**

Le pH est exprimé à  $\pm 0,5$  près.

## 2.2.3 Détermination de la granulométrie du sable ou de la chape prête à gâcher

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

### **Appareillage :**

- Étuve à  $(105 \pm 5)$  °C ;
- Tamiseuse mécanique ;
- Tamis d'ouverture de maille : 0,10 – 0,20 – 0,50 – 1,25 – 2,00 – 3,15 – 4,00 – 6,30 mm ;
- Balance de résolution 0,1 g.

### **Mode opératoire :**

Prélever  $(200 \pm 0,1)$  g de produit préalablement séché à  $(105 \pm 5)$  °C, soit  $M_0$ .

Placer le produit dans le tamis d'ouverture de maille 6,30 mm et tamiser à la main.

Récupérer le produit restant dans le tamis, le peser à 0,01 g près et noter sa masse sur la fiche d'essai.

Verser le restant de produit dans le tamis d'ouverture de maille 4,00 mm et reprendre l'opération de tamisage comme pour le tamis de 6,30 mm.

Empiler les tamis d'ouverture comprise entre 0,10 mm et 3,15 mm, en ordre croissant.

Récupérer le passant de produit issu du tamisage à 4,00 mm et le placer dans le tamis d'ouverture de maille de 3,15 mm.

La pile de tamis est placée dans la tamiseuse mécanique pendant 15 minutes.

A la fin du tamisage, le produit restant dans chaque tamis est pesé et sa masse est notée.

### **Expression des résultats :**

Le pourcentage de passant cumulé  $f(x)$  est calculé à l'aide de la relation suivante :

$$f(x) = \frac{M_0 - M_x}{M_0} * 100$$

Avec,

X ouverture de maille en mm

$M_x$  la masse du produit restant dans le tamis d'ouverture de maille x.

### **Expression des résultats :**

Le pourcentage est exprimé à  $\pm 0,1\%$  près.

## 2.3 Préparation et réalisation du mortier de chape

### 2.3.1 Préparation des matières premières

Les matériaux utilisés pour la confection de la chape sont conditionnés a minima 24 heures au laboratoire à  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ .

Avant de procéder aux essais :

- Le sable est homogénéisé manuellement :
  - sur une surface propre, verser la totalité du sable ;
  - à l'aide d'une pelle, prélever continuellement la partie inférieure et la poser à côté de façon à former un nouveau tas de sable ;
  - répéter l'opération 3 fois.
- Dans le cas d'un sable humide, réaliser sa teneur en eau :
  - prélever environ 500 g du sable homogénéisé et noter sa masse ( $M_h$ ) ;
  - faire sécher cette masse dans une étuve à  $(70 \pm 5) ^\circ\text{C}$  pendant environ 16 h, ou sur une plaque chauffante jusqu'à stabilisation de la masse (perte de masse  $\leq 0,1 \%$  entre deux mesures de 5 minutes) et noter la masse finale ( $M_s$ ).

La teneur en eau du sable est déterminée à 0,1 % près suivant la formule ci-dessous :

$$\frac{M_h - M_s}{M_s} * 100$$

### 2.3.2 Réalisation de la chape

La chape est préparée dans les conditions du laboratoire à  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ , selon les instructions du fabricant (fiche Protocole opératoire d'essais « Chapes Fluides » qui précise l'appareil de malaxage utilisé). L'eau utilisée est l'eau du réseau conditionnée a minima 24 h dans le laboratoire à  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  et  $50 \% \leq \text{HR} < 70\%$ .

#### Appareillage :

- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Malaxeur, exemples :



**Malaxeur à mortier type Perrier  
avec bol de 5 L**



**Malaxeur type Rayneri avec bol  
de 10 L et 20 L**



**Bétonnière**

Les malaxeurs à mortier type Perrier et type Rayneri fonctionnent à deux vitesses :

- une vitesse lente avec un mouvement planétaire de  $(62 \pm 5)$  tr/min et une vitesse de rotation de  $(140 \pm 5)$  tr/min ;
- une vitesse rapide avec un mouvement planétaire de  $(125 \pm 10)$  tr/min et une vitesse de rotation de  $(285 \pm 10)$  tr/min.

## 2.4 Essais sur la chape à l'état frais

### 2.4.1 Détermination de l'étalement

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

X % étant le taux de gâchage précisé par le fabricant pour obtenir l'étalement moyen visé (milieu de la fourchette).

Pour les chapes à base de sulfate de calcium un étalement à  $X + a\%$  est réalisé.

( $X + a\%$  est le taux de gâchage précisé par le fabricant après ajout d'eau uniquement et permettant de viser l'étalement maximal de la fourchette indiquée dans le certificat de la chape ou dans le Document Technique d'Application).

#### **Appareillage :**

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Cône d'étalement CEN (parfois appelé cône Hägermann), de forme tronconique, d'une profondeur de  $(60 \pm 0,5)$  mm, d'un diamètre intérieur supérieur de  $(70 \pm 0,5)$  mm et d'un diamètre intérieur inférieur de  $(100 \pm 0,5)$  mm ;
- Plaque lisse en verre ou cible du fabricant de dimensions supérieures à l'étalement visé ;
- Règle métallique ;
- Mètre ruban ;
- Raclette type carreleur en caoutchouc.



**Figure 1 : cône CEN (parfois appelé cône Hägermann)**

#### **Mode opératoire :**

Préparer le mélange suivant le protocole de laboratoire du fabricant de façon à obtenir l'étalement moyen attendu (milieu de la fourchette).

*N.B : le volume de la gâchée pour cet essai ne doit pas être inférieur à 1,5 L.*

Poser le cône d'étalement sur la plaque en verre humidifiée ou non, selon le protocole du producteur, et le maintenir fermement en position.

Verser le mélange dans le cône d'étalement humidifié ou non, araser et nettoyer l'extérieur du cône.

Retirer le cône d'étalement lentement et sans mouvements brusques à la verticale au bout de 10 à 15 secondes après remplissage et laisser gouter.

Après un certain temps de repos (spécifié dans le protocole), mesurer, à l'aide du mètre ruban, le diamètre de la galette suivant deux axes perpendiculaires.

#### **Expression des résultats :**

La valeur de l'étalement, exprimée en cm, correspond au diamètre moyen mesuré à 0,1 cm près.

## 2.4.2 Maintien de la fluidité

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

### Appareillage :

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Cône d'étalement CEN (parfois appelé cône Hägermann), de forme tronconique, d'une profondeur de  $(60 \pm 0,5)$  mm, de diamètres intérieurs supérieur de  $(70 \pm 0,5)$  mm et inférieur de  $(100 \pm 0,5)$  mm ;
- Plaque lisse en verre ou cible du fabricant de dimensions supérieures à l'étalement visé ;
- Règle métallique ;
- Mètre ruban ;
- Raclette type carreleur en caoutchouc ;
- Chiffon humide.

### Mode opératoire :

Préparer le mélange suivant le protocole de laboratoire du fabricant calé à l'étalement moyen (X %).

A l'issue du gâchage de la chape et de la détermination du premier étalement (§ 2.4.1), laisser la chape résiduelle dans le bol du malaxeur et recouvrir celui-ci d'un chiffon humide pour éviter la formation d'une croûte en surface.

Au bout de 30 minutes après le début du gâchage, malaxer la chape pendant une durée et à une vitesse précisée dans le protocole du fabricant.

Déterminer un second étalement selon le même mode opératoire du § 2.4.1.

Répéter l'opération toutes les 30 minutes jusqu'au temps déclaré par le fabricant.

### Expression des résultats :

Noter le diamètre moyen en cm mesuré aux différentes échéances à 0,1 cm près.

*N.B : le diamètre d'étalement mesuré à la fin de la durée d'utilisation déclarée par le fabricant ne doit pas diminuer de plus de 20 % par rapport au diamètre initial mesuré à  $t_0$ . Cependant, ce diamètre peut être inférieur à la valeur minimale de la fourchette d'étalement revendiquée.*

## 2.4.3 Détermination du temps de prise

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

### Appareillage :

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Appareil Vicat, manuel ou automatique ; muni d'une masse additionnelle de 700 g, la masse des parties mobiles doit être de  $(300 \pm 1)$  g ;
- Moule de forme cylindrique ou tronconique d'une profondeur de  $(40,0 \pm 0,2)$  mm et d'un diamètre intérieur de  $(75 \pm 10)$  mm, légèrement huilé ;
- Plaque de base lisse, légèrement huilée ;



**Figure 2 : exemple d'appareil de Vicat**

**Mode opératoire :**

Préparer le mélange suivant le protocole de laboratoire du fabricant calé à l'étalement moyen (X %).

*N.B : le volume de la gâchée pour cet essai ne doit pas être inférieur à 1,5 L.*

Immédiatement après le gâchage, introduire la chape dans le moule préalablement placé sur la plaque lisse et légèrement huilés. Le remplir à refus sans tassement ni vibrations excessives.

Enlever l'excès de chape en arasant avec un outil à bord droit.

Placer le moule et la plaque de base au centre du plateau tournant de l'appareil Vicat.

Placer l'aiguille du prisomètre au-dessus du moule.

Si l'appareil est manuel, l'aiguille est abaissée jusqu'à la plaque de base destinée au repère initial de l'échelle.

Relever l'aiguille en position d'attente.

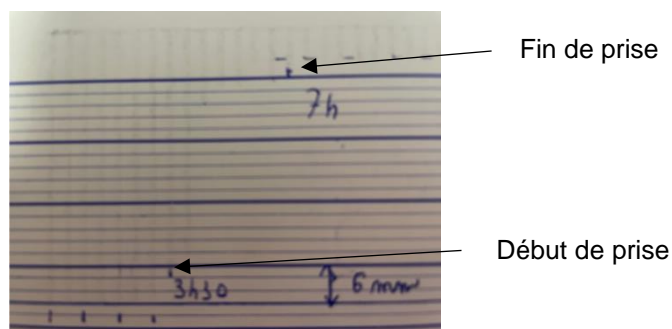
Si l'appareil est automatique, l'aiguille pénètre verticalement dans la chape au niveau du bord du moule et la mesure est enregistrée à partir de ce moment-là.

Le temps mesuré entre la fin du malaxage et le moment où la distance entre l'aiguille et la mesure initiale est de  $(6 \pm 3)$  mm constitue le temps de début de prise de la chape.

Faire une mesure toutes les 30 minutes jusqu'au temps de fin de prise (temps au bout duquel l'aiguille ne s'enfonce plus dans la chape).

**Expression des résultats :**

Les résultats sont exprimés en heure à  $\pm 30$  minutes près.



**Figure 3 : illustration du début et de la fin de prise de la chape**

## 2.4.4 Détermination de la masse volumique de la chape

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ , immédiatement après la mesure de l'étalement à  $t_0$  sur la gâchée à X % (§ 2.4.1).

### Appareillage :

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Récipient cylindrique d'un volume V de  $(1 \pm 0,05)$  L ;
- Règle métallique pour araser ;

### Mode opératoire :

Préparer le mélange suivant le protocole de laboratoire du fabricant calé à l'étalement moyen (X %).

*N.B : le volume de la gâchée pour cet essai ne doit pas être inférieur à 1,5 L.*

Peser le récipient et tarer la balance.

Immédiatement après le gâchage, introduire la chape dans le récipient en une seule fois, araser et nettoyer l'extérieur.

Peser l'ensemble récipient / chape et noter la masse m.

### Expression des résultats :

La masse volumique de la chape est exprimée en  $\text{kg/m}^3$  à  $5 \text{ kg/m}^3$  près et est calculée en utilisant la relation suivante :

$$\text{Masse volumique} = \frac{m}{V}$$

## 2.4.5 Mesure de la teneur en air (méthode à pression)

L'essai est réalisé au laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ , immédiatement après le malaxage.

### Appareillage :

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Appareil de mesure de teneur en air (Aéromètre) décrit dans la norme NF EN 413-2 ;
- Règle métallique ;
- Pissette remplie d'eau de réseau à  $(20 \pm 2)$  °C.



Figure 4 : Exemple d'aéromètre à mortier manuel

**Mode opératoire :**

Préparer le mélange suivant le protocole du fabricant calé à l'étalement moyen (X %).

*N.B : le volume de la gâchée pour cet essai ne doit pas être inférieur à 1,5 L.*

Immédiatement après le malaxage, verser dans le récipient la chape en une seule fois, araser et nettoyer l'extérieur.

Positionner la base supérieure de l'aéromètre sur le récipient.

Fermer les attaches latérales simultanément.

Déverrouiller le piston supérieur. Ouvrir les deux vannes latérales.

A l'aide de la pissette, introduire l'eau dans l'une des deux vannes latérales jusqu'à ce que l'eau ressorte par l'autre vanne en veillant à éliminer les bulles d'air.

Fermer d'abord la vanne par laquelle l'eau est sortie et continuer à introduire l'eau dans l'autre vanne jusqu'au débordement par cette dernière et la fermer immédiatement.

Pomper avec le piston supérieur (sans le visser) jusqu'à dépasser la marque rouge présente avant le zéro sur le cadran de lecture.

Avec le bouton correction, ajuster l'aiguille jusqu'au repère rouge.

Appuyer longuement sur le bouton d'essai jusqu'à l'obtention d'une valeur stable.

Relever la valeur indiquée par l'aiguille.

**Expression des résultats :**

La teneur en air est donnée en lecture directe sur le cadran, exprimée en pourcentage d'air occlus avec une précision à 0,1 %.

## 2.5 Essais sur la chape durcie

La tolérance associée à la durée de conditionnement de toutes les éprouvettes doit être telle qu'indiquée dans le tableau ci-dessous :

Durée de conditionnement des échantillons	Tolérance admise pour les essais
24 heures	± 15 min
48 heures	± 30 min
7 jours	± 2 h
28 jours	± 8 h

Les essais doivent être effectués dans l'intervalle de temps spécifié.

### 2.5.1 Variations dimensionnelles (retrait et gonflement)

La confection des éprouvettes est réalisée en ambiance laboratoire à  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ .

**Appareillage :**

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Moules en acier ou avec un matériau comparable, non réactif au liant de la chape et non déformable pour obtenir trois prismes de dimensions d'environ (40 x 40 x 160) mm munis de dispositifs de mesure aux extrémités (plots en laiton). Un film d'huile minérale de démoulage est appliqué sur les parois internes du moule ;
- Plots de mesure en laiton comportant un évidement conique assurant le contact à chaque extrémité de l'éprouvette, avec la bille portée par les touches de l'appareil de mesure ;
- Spatule ;
- Règle métallique ;
- Plaque en verre ou carrelage, avec joint en caoutchouc rigide ;
- Sac en plastique refermable (ex : sac de congélation) ;



- Appareil de mesure équipé de deux palpeurs munis d'une bille, d'un comparateur d'une précision de 0,001mm ; le zéro mécanique de l'appareil est effectuée avec une tige étalon en métal d'environ 160 mm de longueur dont les extrémités reproduisent la forme des plots des éprouvettes ;
- Coton tige.

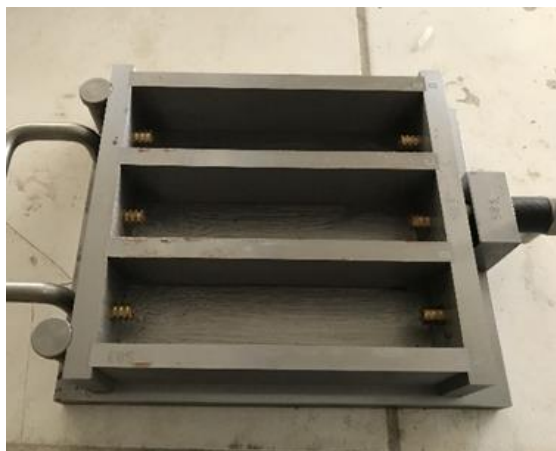


Figure 5 : moule en acier



Figure 6 : appareil de mesure

**Mode opératoire :**

Préparer le mélange suivant le protocole du fabricant calé à l'étalement moyen (X %). Remplir les moules. Placer une plaque de verre (ou carrelage) avec joint en caoutchouc rigide sur la surface des moules. Noter l'heure du remplissage des moules.

Le stockage et la conservation des corps d'épreuves sont précisés dans le tableau suivant :

	Chape à base de liant ciment Chape à base de liants spéciaux	Chape à base de liant sulfate de calcium
<u>Avant démoulage</u> Conservation CEN	Non applicable	Les moules sont emballés dans un film de type polyéthylène (type sac de congélation) et bien étanchés puis stockés en ambiance laboratoire à $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pendant 24 heures <sup>(1)</sup> , <b>Ou</b> Les moules sont stockés dans une enceinte climatique régulée à $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(95 \pm 5) \% \text{HR}$ pendant 24 heures <sup>(1)</sup> .
<u>Après démoulage</u> Conservation CEN	Non applicable	Les éprouvettes sont : - Soit conservées dans une enceinte climatique régulée à $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(65 \pm 5) \% \text{HR}$ pendant 27 jours, - Soit conservées en laboratoire à $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(65 \pm 5) \% \text{HR}$ pendant 27 jours.
<u>Avant démoulage</u> Conservation laboratoire	Les moules sont stockés à $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ , pendant 24 h.	Non applicable
<u>Après démoulage</u> Conservation laboratoire	Les éprouvettes sont stockées à $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ , pendant 27 jours.	Non applicable



<sup>(1)</sup> Pour les chapes à base de liant sulfate de calcium, si après 24 h la résistance des éprouvettes n'est pas suffisante et qu'elles ne peuvent donc pas être démoulées, la période de stockage doit être étendue à 48 h. Cela doit être noté dans le rapport d'essai.

Pour tous les conditionnements, la vitesse de l'air au niveau des éprouvettes doit être  $\leq 0,5$  m/s.

Après démoulage des corps d'épreuves, numéroter et marquer le sens de la mesure sur les éprouvettes.

Nettoyer soigneusement et efficacement les plots en laiton à l'aide d'un coton tige par exemple.

Peser les éprouvettes sur la balance et noter la masse  $m$ .

Faire le zéro de l'appareil de mesure du retrait à l'aide de la tige étalon.

Positionner l'éprouvette sur l'appareil de mesure du retrait et la faire tourner lentement jusqu'à stabilisation de la valeur affichée.

La mesure de la longueur initiale  $l$  (en mm) des trois éprouvettes doit être réalisée dans les 30 min après le démoulage.

Noter la valeur lue sur le comparateur exprimée en mm.

Répéter les mêmes opérations pour chaque éprouvette.

Les mesures sont relevées à 1 ou 2 (si nécessaire, dans le cas d'une chape à base de sulfate de calcium) - 3 - 7 - 14 - 21 et 28 jours après gâchage (le temps 0 correspond au début du malaxage de la chape).

Si les valeurs au cours de la rotation ou entre les mesurages de référence sont supérieures à 0,02 mm, rejeter le résultat, vérifier la propreté, l'ajustement et l'alignement de l'éprouvette dans l'appareillage et répéter l'essai.

Si le résultat est le même, l'éprouvette sera rebutée.

*N.B : La position des éprouvettes dans l'appareil de mesure doit être la même à chaque échéance (ex : côté de la notation et sens de la mesure).*

*La mesure à 3 jours peut éventuellement être décalée sous réserve que 2 valeurs soient relevées avant la mesure à 7 jours.*

Conserver les éprouvettes à plat sur des cales, en respectant une distance d'au moins 1 cm entre chacune d'elles pour permettre une circulation d'air uniforme sur toutes les faces de l'éprouvette.

La vitesse de l'air au niveau des éprouvettes doit être  $\leq 0,5$  m/s.

#### **Expression du résultat :**

Calculer les variations dimensionnelles (en mm/m) ainsi que les variations pondérales (en %) pour chaque éprouvette par échéance selon les relations suivantes, respectivement :

$$\text{variations dimensionnelles} = \frac{\Delta L}{L}$$

Avec :

$\Delta L = l_i - l_0$ , où  $l_0$  est la longueur de l'éprouvette mesurée après démoulage, et  $l_i$  est sa longueur mesurée à une échéance donnée ;

$L$  : est la longueur de la tige étalon exprimée en m.

$$\text{variations pondérales} = \frac{\Delta m}{m_0} * 100$$

Avec :

$\Delta m = m_i - m_0$ , où  $m_0$  est la masse de l'éprouvette obtenue après démoulage, et  $m_i$  est sa masse à une échéance donnée.

Faire la moyenne des résultats obtenus à chaque échéance pour les trois éprouvettes.

Le retrait est caractérisé par un signe moins et le gonflement par un signe plus.

Tracer la courbe des variations dimensionnelles moyennes et celles des variations pondérales moyennes en fonction des différentes échéances.

## 2.5.2 Résistances mécaniques à 28 jours (flexion et compression)

La confection des éprouvettes est réalisée en ambiance laboratoire à  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \%$ .

### Appareillage :

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
  - Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
  - Chronomètre ;
  - Moules en acier ou en matériau comparable, non réactif au liant de la chape et non déformable pour obtenir trois prismes de dimensions d'environ (40 x 40 x 160 mm). Un film d'huile minérale de démoulage est appliqué sur les parois internes du moule ;
  - Spatule ;
  - Règle métallique ;
  - Plaque en verre ou carrelage, avec joint en caoutchouc rigide ;
  - Chiffon humide ;
  - Sac en plastique refermable (ex : sac de congélation) ;
  - Pied à coulisse d'une précision de 0,01 mm ;
  - Banc d'essai pour la mesure des résistances en flexion et en compression permettant une montée en charge de  $(50 \pm 10) \text{ N/s}$  et  $(2\,400 \pm 200) \text{ N/s}$ , respectivement ;
- 
- Dispositif de flexion constituée de deux rouleaux d'appui en acier, de  $(10,0 \pm 0,5) \text{ mm}$  de diamètre, distants l'un de l'autre de  $(100,0 \pm 0,5) \text{ mm}$ , et d'un rouleau de mise en charge, en acier, de même diamètre, équidistant des deux premiers.
  - Dispositif de compression pourvu de deux plateaux en acier d'au moins 10 mm d'épaisseur,  $(40,0 \pm 0,1) \text{ mm}$  de largeur et  $(40,0 \pm 0,1) \text{ mm}$  de longueur.

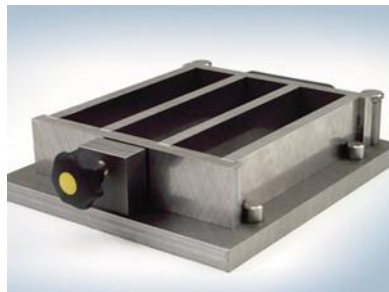


Figure 6 : moule en acier

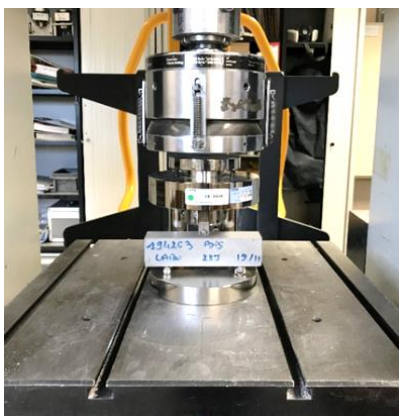


Figure 7 : presse avec dispositif de flexion

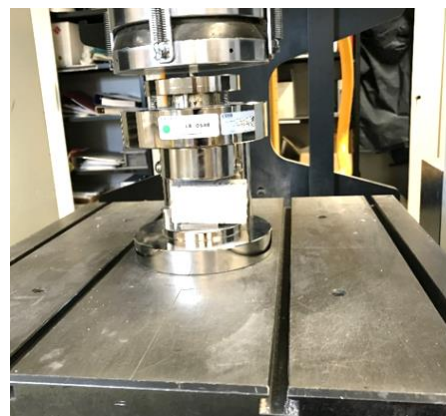


Figure 8 : presse avec dispositif de compression

**Mode opératoire :**

Préparer le mélange et remplir les moules suivant le protocole de laboratoire du fabricant.

Placer une plaque de verre (ou carrelage) avec joint caoutchouc rigide sur la surface du moule.

La conservation et stockage des corps d'épreuves se passe de la manière suivante :

	<b>Chape fluide à base de liant ciment Chape fluide à base de liants spéciaux</b>	<b>Chape fluide à base de liant sulfate de calcium</b>
<u>Avant démoulage</u> Conservation CEN	Les moules sont emballés dans un film polyéthylène (type sac de congélation) et bien étanchés puis : - stockés en ambiance laboratoire à $(20 \pm 2)$ °C pendant 48 heures, <b>Ou</b> - dans une enceinte climatique régulée à $(20 \pm 2)$ °C et $(95 \pm 5)$ % HR pendant 48 heures.	
<u>Après démoulage</u> Conservation CEN	Les éprouvettes sont : - soit enveloppées dans un chiffon humide et mises dans le sac plastique refermé, conservées pendant 5 jours à $(20 \pm 2)$ °C et $(95 \pm 5)$ % HR, - soit conservées dans une enceinte $(20 \pm 2)$ °C et $(95 \pm 5)$ % HR pendant 5 jours. <b>Ensuite</b> 21 jours en ambiance à $(20 \pm 2)$ °C et $(65 \pm 5)$ % HR pendant 21 jours.	Les éprouvettes sont : - soit conservées dans une enceinte $(20 \pm 2)$ °C et $(65 \pm 5)$ % HR pendant 26 jours, - soit en laboratoire à $(20 \pm 2)$ °C et $(65 \pm 5)$ % HR pendant 26 jours.
<u>Avant démoulage</u> Conservation laboratoire	Non applicable	Les moules sont stockés en ambiance laboratoire à $(23 \pm 2)$ °C et $(50 \pm 5)$ % HR pendant 24 h <sup>(1)</sup> .
<u>Après démoulage</u> Conservation laboratoire	Non applicable	Les éprouvettes sont stockés en ambiance laboratoire à $(23 \pm 2)$ °C et $(50 \pm 5)$ % HR pendant 27 jours.

<sup>(1)</sup> Pour les chapes fluides à base de liant sulfate de calcium, si après 24 h la résistance des éprouvettes n'est pas suffisante et qu'elles ne peuvent donc pas être démoulées, la période de stockage doit être étendue à 48 h. Cela doit être noté dans le rapport d'essai

Pour tous les conditionnements, la vitesse de l'air au niveau des éprouvettes doit être  $\leq 0,5$  m/s.

Conserver les éprouvettes à plat sur des cales, en respectant une distance d'au moins 1 cm entre chacune d'elles pour permettre une circulation d'air uniforme sur toutes les faces de l'éprouvette.

Avant l'essai de flexion, peser les éprouvettes et noter leur masse.

Mesurer au milieu de chaque éprouvette, la largeur b et la hauteur h, à l'aide du pied à coulisse.

L'essai de flexion et compression peut être réalisé :

- soit à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ ,
- soit à  $23 \pm 2$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

- Essai de flexion :

Positionner l'éprouvette avec les faces planes en appui sur les rouleaux (les faces planes correspondent aux faces verticales de l'éprouvette dans le moule), sur le dispositif de flexion du banc d'essai pour procéder à l'essai.

La charge doit être appliquée sans choc à une vitesse régulière de  $50 \pm 10$  N/s ou à 1 mm/min, jusqu'à la rupture.

Mesurer sur les deux demi-prismes obtenus, au niveau de la rupture, les largeurs ( $b_1$  et  $b_2$ ) et les hauteurs ( $h_1$  et  $h_2$ ), à l'aide du pied à coulisse.

- **Essai de compression :**

Positionner le demi-prisme obtenu (après l'essai de flexion) sur le dispositif de compression de manière à ce que la charge appliquée soit sur une face plane de l'éprouvette et procéder à l'essai.

La charge doit être appliquée sans choc et augmentée de manière continue à une vitesse de  $(2\ 400 \pm 200)$  N/s ou à 1 mm/min, jusqu'à la rupture.

**Expression des résultats :**

Pour chaque éprouvette, calculer la moyenne des dimensions b et h (en mm).

Déterminer la résistance à la flexion  $R_f$  de chaque éprouvette et la résistance à la compression  $R_c$  de chaque demi-prisme, selon les équations suivantes :

$$R_f = \frac{3F_{max}L}{2bh^2}$$

Avec :

$F_{max}$  : la force maximale à la rupture (en N) ;

L : l'écart entre les deux appuis du dispositif de flexion (L = 100 mm).

$$R_c = \frac{F_{max}}{S}$$

Avec :

$F_{max}$  : la force maximale à la rupture (en N) ;

S : la surface latérale du demi-prisme (en mm<sup>2</sup>).

Les résultats de résistances à la flexion et à la compression sont donnés à 0,1 N/mm<sup>2</sup> (MPa) près.

### 2.5.3 Résistance à l'arrachement de la chape

La confection du corps d'épreuve est réalisée en ambiance laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

**Appareillage :**

- Malaxeur indiqué dans le protocole du fabricant ;
- Balance de résolution 0,1 g et 0,01g pour les adjuvants et les fibres ;
- Chronomètre ;
- Moule en polystyrène d'environ 4 cm d'épaisseur et pouvant contenir 10 tés métalliques ;
- Ponceuse orbitale et papier abrasif de grain 36 ;
- Tronçonneuse avec lame diamantée ;
- Pièces de traction carrées métalliques, de dimensions  $(50 \pm 1)$  mm ×  $(50 \pm 1)$  mm, ayant une épaisseur minimale de 10 mm et dotées d'un dispositif de raccordement adapté à l'appareil d'essai.
- Colle époxy de type Araldite 2014-2 pour l'essai d'arrachement à 24 heures ou Araldite 2012 pour les essais d'arrachement à 1 heure.
- Dynamomètre permettant d'exercer une montée en charge de  $0,05 \pm 0,01$  MPa/s (soit un effort de traction de 125 N/s pour des Tés carrés 50 x 50 mm).

**Mode opératoire :**

Préparer le mélange suivant le protocole de laboratoire du fabricant calé à l'étalement moyen (X %).

Verser la chape immédiatement dans le moule et respecter les indications du fabricant pour la finition de surface (ex : passage de la barre en 1 fois ou 2 fois, horizontalement ou transversalement, etc...).

Laisser sécher la chape dans le moule pendant 27 jours en ambiance laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70\%$ .

Le cas échéant, poncer la surface de la chape à l'aide d'une ponceuse orbitale munie d'un papier abrasif de grain 36 jusqu'à l'apparition des premiers grains de sable.



**Figure 9 : Exemple d'état de surface de la chape poncée**

Réaliser le tronçonnage avec une profondeur de découpe de  $(10 \pm 5)$  mm.

Dépoussiérer soigneusement la surface par aspiration puis soufflage.

Coller 10 pièces de traction métalliques à l'aide d'une fine couche de la colle époxy Araldite 2014-2 ou Araldite 2012.

Effectuer l'essai de la résistance à l'arrachement sur chaque carré à l'aide du dynamomètre et noter la valeur ainsi que le mode de rupture.

**Expression des résultats :**

Noter les valeurs individuelles ainsi que le mode de rupture obtenus sur chaque carré et calculer la moyenne.

Retirer les valeurs individuelles s'écartant de plus ou moins de 20 % de la moyenne.

Si 5 valeurs individuelles ou plus sont à retirer, l'essai doit être refait.

Le résultat est exprimé en  $N/mm^2$  (MPa) à 0,1 près.

**Mode de rupture :**

<b>AF-Ch</b>	Rupture adhésive entre la pièce de traction et la chape
<b>CF-Ch</b>	Rupture cohésive dans la chape
<b>CF-Ch/T</b>	Rupture cohésive dans la chape proche de la pièce de traction

## 2.6 Essais sur maquette

### 2.6.1 Détermination du tuilage des chapes fluides à base de ciment

Le banc doit être installé dans un local clos et couvert et un relevé des températures au cours de l'essai doit être réalisé.

**Appareillage :**

- Compresseurs de type Mitutoyo Absolute Model ID-C150B ayant un débattement de 0 à 50 mm (précision au micron) ;
- Support pour les compresseurs rigides et non déformables.

**Formule de chape fluide :**

- La formule utilisée pour la confection des maquettes devra être issue du même concept de formulation que le procédé de chape fluide en cours d'évaluation\*.

*\* Pour les chapes fluides à base de liant ciment, l'essai devra être réalisé avec le type de ciment engendrant le plus de retrait, cas le plus défavorable.*

**Modalité d'essai :**

Dimensions du banc d'essai : 11 +/- 1 m de longueur et 100 +/- 10 cm de largeur.

Il se compose d'un lit de sable ou d'un support maçonné présentant une tolérance de planéité minimale de 3 mm sous la règle de 2 mètres sur lequel sont déposées des plaques d'isolant type PSE incompressible afin d'obtenir une surface plane. Ce ravaillage peut également être réalisé au moyen d'un mortier fluide.

Un coffrage en bois permet de recevoir la chape.

Mettre en place un film polyéthylène qui remonte sur les côtés du coffrage.

Une bande d'isolation périphérique est positionnée sur tout le contour intérieur du coffrage entre le coffrage et le film polyéthylène.



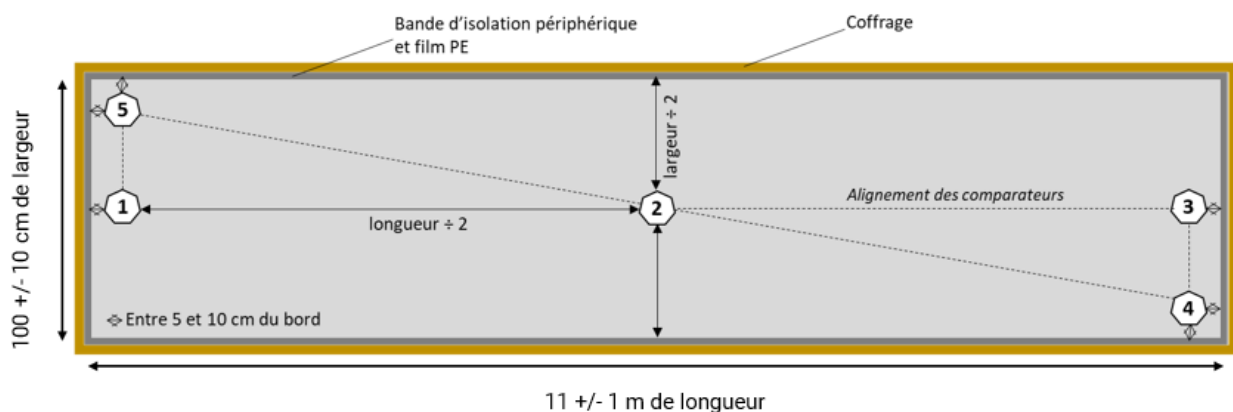
Avant coulage, l'étalement de la chape est vérifié et enregistré (conforme à la fourchette définie par le fabricant). La chape est coulée à une épaisseur entre 4 et 5 cm.

Des éprouvettes 4 x 4 x 16 cm devront être préparées au moment du coulage de la chape pour la réalisation d'un essai de résistances mécaniques en flexion et compression (vérification des performances mécaniques par le fabricant et par le CSTB).

Après 24 heures de séchage minimum, des lames de cutter (ou autre support suffisamment rigide et de faible épaisseur) sont disposées aux emplacements des comparateurs permettant de faire reposer la pointe des comparateurs sur la surface de la chape.

5 comparateurs sont nécessaires avec un système de fixation adéquat. Le support des comparateurs doit être rigide et ne pas bouger ou se déformer lors de l'essai. Les comparateurs sont positionnés entre 5 et 10 cm du bord. Le comparateur 2 doit être positionné au centre de la maquette.

#### Schéma de la position des comparateurs :



Si la chape fluide nécessite une cure externe, un produit de cure peut être appliqué en finition de surface.

La durée conseillée de l'essai est de 2 mois en fonction de l'évolution de la courbe. Dans un premier temps, le pas d'acquisition des données est quotidien puis il peut être espacé en fonction de l'évolution de la courbe.

#### Expression du résultat :

Rapport d'essai avec le descriptif du banc et des appareillages ainsi que les indications sur la formule de chape fluide utilisée (dosage des constituants, étalement mesuré, performances mécaniques, ...).

Données numériques et graphes correspondants aux mesures de variations dimensionnelles par comparateur (exprimées en mm à 0,001 mm près en fonction du temps).

## 2.6.2 Caractérisation de la propriété « sans pellicule de surface » des chapes fluides à base de sulfate de calcium

### 2.6.2.1 Validation de l'état de surface

#### Paramètres à vérifier :

L'incidence de chaque paramètre est comparée sur une maquette poncée et une maquette non-poncée par la réalisation d'essais de résistance à l'arrachement (**sans tronçonnage**).

#### Incidence du sable

4 types de sables différents, et représentatifs de l'ensemble des fabrications au sein des différentes UP, sont testés :

- Un sable calcaire concassé
- Un sable alluvionnaire (silico-calcaire) roulé ou semi-concassé
- Un sable marin roulé ou un sable de roche éruptive concassé (selon disponibilité dans les UP concernées)

*Le sable calcaire concassé est utilisé comme sable de référence pour la réalisation des maquettes des essais suivants.*

#### Incidence du taux de gâchage

Deux taux de gâchage sont envisagés :

- Le taux de gâchage X %, quantité d'eau préconisée pour obtenir le diamètre d'étalement moyen donné dans le Document Technique d'Application (DTA) ou le certificat,
- Le taux de gâchage (X+a) %, quantité d'eau préconisée pour obtenir l'étalement maximal de la chape fluide donné dans le DTA ou le certificat.

#### Incidence de la température lors du séchage

Deux conditionnements sont envisagés :

- Séchage pendant 7 jours à  $(5 \pm 2)$  °C et  $(60 \pm 5)$  % HR,
- Séchage pendant 7 jours à  $(30 \pm 2)$  °C et  $(60 \pm 5)$  % HR,

Puis, dans les deux cas, les maquettes sont placées pendant 48 heures à l'étuve à  $(40 \pm 2)$  °C.

Avant la préparation de la gâchée, les constituants de la chape sont placés à la température de séchage pendant 48 heures.

#### **Préparation des maquettes :**

Pour chacun des paramètres à vérifier, la préparation de la chape ainsi que son taux de gâchage X % sont adaptés par le fabricant.

Les chapes sont coulées dans des moules de dimensions minimales (25 x 35 x 4) cm et mises en place selon le protocole du fabricant (ex : passage de la barre en 1 fois ou 2 fois, horizontalement ou transversalement, etc...).

Les maquettes sont stockées en ambiance laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq \text{HR} < 70 \% \text{ HR}$  pendant 7 jours\*. Le séchage n'est possible que par la face supérieure.

Au 7<sup>e</sup> jour, les maquettes sont démoulées puis séchées en étuve à  $(40 \pm 2)$  °C pendant 48 heures ou jusqu'à masse constante pour éliminer tout reste d'humidité.

*\* Dans le cas de l'étude de l'incidence de la température, le conditionnement des maquettes est spécifié dans le paragraphe ci-dessus.*

## Réalisation de l'essai de la résistance à l'arrachement :

### Appareillage :

- Dynamomètre permettant d'exercer une montée en charge de  $0,05 \pm 0,01$  MPa/s (soit un effort de traction de 125 N/s pour des Tés carrés 50 x 50 mm).
- Pièces de traction métalliques rigides de dimensions  $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1) \times 10$  mm sont collées sur la maquette d'essai avec une fine couche de colle époxy bi-composant Araldite 2014-2 pour des essais à 24 heures ou Araldite 2012 pour les essais à 1 heure.

### Modalité d'essai :

Après séchage complet des maquettes, 6 pièces de traction métalliques sont collées sur la maquette d'essai avec une colle époxy bi-composant.

Les essais de résistance à l'arrachement sont effectués après remise en ambiance laboratoire à  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$  pendant 24 heures sur des maquettes non tronçonnées.

### Expression du résultat :

Noter la moyenne de la contrainte de rupture exprimée en N/mm<sup>2</sup> (MPa) à 0,1 près ainsi que le mode de rupture.

### Mode de rupture :

<b>AF-Ch</b>	Rupture adhésive entre la pièce de traction et la chape
<b>CF-Ch</b>	Rupture cohésive dans la chape
<b>CF-Ch/T</b>	Rupture cohésive dans la chape proche de la pièce de traction

### 2.6.2.2 Validation de la compatibilité avec les produits de liaisonnement : mortier-colle et enduit de sol

Des mortier-colles de type C2 et C2S gâchés à X % sont testés (X % étant le taux de gâchage moyen spécifié par le fabricant du mortier-colle testé).

Les essais doivent obligatoirement intégrer :

- Un mortier-colle à consistance normale après primaire,
- Un mortier-colle à consistance fluide après primaire,
- Un mortier-colle à base de sulfate de calcium sans primaire.

Des enduits de type P3 gâchés à X % sont testés (X % étant le taux de gâchage moyen spécifié par le fabricant de l'enduit de sol testé).

Les essais doivent intégrer :

- un enduit base ciment avec un primaire,
- un enduit base anhydrite avec un primaire.

Les maquettes supports de dimensions (25 x 35 x 4) cm sont réalisées de préférence avec la chape à tester composée du sable calcaire concassé.

Chaque produit de liaisonnement est testé en comparaison sur une maquette poncée et une maquette non-poncée. Ces maquettes ne sont pas tronçonnées.

### Adhérence avec mortier-colle :

Les essais d'adhérence avec le mortier-colle sont réalisés suivant la norme NF EN 12004-2.

Les produits sont stockés au moins 24 heures dans le laboratoire à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

Les supports sont stockés pendant au moins 48 heures avant essais dans le laboratoire à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

Appliquer si besoin le primaire suivant la consommation moyenne et le temps de séchage minimal préconisé par le fabricant avant la pose du mortier-colle.



### Préparation du mortier-colle

Préparer une quantité minimale de 2 kg de colle dans un malaxeur à mortier type Perrier fonctionnant à deux vitesses :

- une vitesse lente avec un mouvement planétaire de  $(62 \pm 5)$  tr/min et une vitesse de rotation de  $(140 \pm 5)$  tr/min ;
- une vitesse rapide avec un mouvement planétaire de  $(125 \pm 10)$  tr/min et une vitesse de rotation de  $(285 \pm 10)$  tr/min.

Le mortier-colle est préparé selon les indications ci-dessous :

- Verser le liquide dans la cuve ;
- Disperser la poudre sèche sur le liquide ;
- Malaxer pendant 30 s à vitesse lente ;
- Enlever la pale de malaxage ;
- Racler la pale et la cuve en moins de 1 min ;
- Replacer la pale et malaxer pendant 1 min à vitesse lente.

Laisser reposer la colle comme spécifié par les instructions du fabricant de colle, puis malaxer pendant encore 15 s.

### Application du mortier-colle sur la maquette

Appliquer une fine couche de colle sur la maquette au moyen d'une taloche à bord rectiligne. Ensuite, appliquer une couche plus épaisse et peigner à l'aide d'une taloche crantée (U6) comportant des encoches de  $6 \times 6 \times 6$  mm.

Au bout de 5 minutes, a minima 6 carreaux céramiques (pressés à sec, non émaillés, pleinement vitrifiés, conformes à la norme NF EN 14411, Groupe B1a (pour ce groupe de carreaux la norme exige une absorption d'eau ( $E_b$ )  $\leq 0,5$  % en masse), présentant une surface d'adhérence plane mate et des dimensions pour la belle face de  $(50 \pm 1)$  mm  $\times$   $(50 \pm 1)$  mm (société WINCKELMANS) sont collés sur la maquette à l'aide du mortier-colle en les espaçant d'environ 50 mm les uns des autres.

Une masse permettant d'exercer une force de  $(20 \pm 0,05)$  N et ayant une section transversale de moins de 50 mm  $\times$  50 mm est posée pendant 30 secondes sur chaque carreau pour les mortier-colles à consistance normale. Pour les mortier-colles à consistance fluide, le poids appliqué est de  $(5 \pm 0,05)$  N.

Les maquettes sont conservées en ambiance laboratoire à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

### Réalisation de la force d'adhérence

#### **Appareillage :**

- Dynamomètre permettant d'exercer une montée en charge de  $0,05 \pm 0,01$  MPa/s (soit un effort de traction de 125 N/s pour des Tés carrés 50 x 50 mm).
- Pièces de traction métalliques rigides de dimensions  $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1) \times 10$  mm sont collées sur la maquette d'essai avec une colle époxy bi-composant Araldite 2014-2 pour des essais à 24 heures ou Araldite 2012 pour les essais à 1 heure.

#### **Modalité d'essai :**

Après 27 jours de séchage, les pièces de traction métalliques rigide de traction  $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1) \times 10$  mm sont collées sur les carreaux avec une colle époxy bi-composant Araldite 2014-2 ou Araldite 2012.

L'essai de la force d'adhérence est réalisé.

#### **Expression du résultat :**

Noter les valeurs individuelles ainsi que le mode de rupture et calculer la moyenne.

Retirer les valeurs individuelles s'écartant de plus ou moins de 20 % de la moyenne.

Si 3 valeurs individuelles ou plus sont à retirer, l'essai doit être refait.

Le résultat est exprimé en N/mm<sup>2</sup>(MPa) à 0,1 près.

**Mode de rupture :**

<b>BT</b>	Rupture adhésive entre le carreau et la pièce de traction
<b>AF-S</b>	Rupture adhésive entre le mortier-colle et le support
<b>AF-T</b>	Rupture adhésive entre le carreau et le mortier colle
<b>CF-S</b>	Rupture cohésive dans le support
<b>CF-A</b>	Rupture cohésive dans le mortier-colle
<b>CF-T</b>	Rupture cohésive dans le carreau

**Adhérence avec enduit de sol :**

Les essais d'adhérence avec enduit de sol sont réalisés suivant le « DOCUMENT TECHNIQUE 11-2 du référentiel de la marque QB 11 relatif aux enduits de sol ».

Les produits sont stockés au moins 24 heures dans le laboratoire à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

Les supports sont stockés pendant au moins 48 heures avant essais dans le laboratoire à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

Appliquer si besoin le primaire suivant la consommation moyenne et temps de séchage minimal préconisé par le fabricant avant la pose de l'enduit de sol.

Préparation de l'enduit

Préparer une quantité minimale de 2 kg d'enduit de sol dans un malaxeur à mortier type Perrier fonctionnant à deux vitesses :

- une vitesse lente avec un mouvement planétaire de  $(62 \pm 5)$  tr/min et une vitesse de rotation de  $(140 \pm 5)$  tr/min ;
- une vitesse rapide avec un mouvement planétaire de  $(125 \pm 10)$  tr/min et une vitesse de rotation de  $(285 \pm 10)$  tr/min.

L'enduit de sol est préparé selon les indications ci-dessous :

- Verser le liquide dans la cuve (eau ou le liquide de gâchage (eau + résine d'adjuvantation le cas échéant)).
- Disperser la poudre sèche sur le liquide ;
- Malaxer pendant 1min à vitesse lente ;
- Enlever la pale de malaxage ;
- Racler la pale et la cuve en moins de 1 min ;
- Replacer la pale et malaxer pendant 1 min à vitesse lente.

Application de l'enduit sur la maquette

L'enduit est coulé en 3 mm d'épaisseur en une couche sur la maquette.

Les maquettes sont conservées à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % HR.

Réalisation de la force d'adhérence**Appareillage :**

- Dynamomètre permettant d'exercer une montée en charge de  $0,05 \pm 0,01$  MPa/s (soit un effort de traction de 125 N/s pour des Tés carrés 50 x 50 mm).
- Pièces de traction métalliques rigides de dimensions  $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1) \times 10$  mm sont collées sur la maquette d'essai avec une colle époxy bi-composant Araldite 2014-2 pour des essais à 24 heures ou Araldite 2012 pour les essais à 1 heure.

**Modalité d'essai :**

Après 27 jours de séchage, l'enduit de sol est tronçonné jusqu'au support (environ 3 mm) pour obtenir des surfaces d'essais de dimensions  $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1)$  mm.

A minima 6 pièces de traction métalliques rigides  $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1) \times 10$  mm sont collées avec une colle époxy bi-composant Araldite 2014-2 ou Araldite 2012

**Expression du résultat :**

Noter les valeurs individuelles ainsi que le mode de rupture et calculer la moyenne.  
Retirer les valeurs individuelles s'écartant de plus ou moins de 20 % de la moyenne.  
Si 3 valeurs individuelles ou plus sont à retirer, l'essai doit être refait.  
Le résultat est exprimé en N/mm<sup>2</sup> (MPa) à 0,1 près.

**Mode de rupture :**

<b>BT</b>	Rupture adhésive entre l'enduit et la pièce de traction
<b>AF-E</b>	Rupture adhésive entre l'enduit et le primaire
<b>AF-S</b>	Rupture adhésive entre le primaire et le support ou Rupture adhésive entre l'enduit et le support (si application sans primaire)
<b>CF-S</b>	Rupture cohésive dans le support
<b>CF-E</b>	Rupture cohésive dans l'enduit
<b>CF-E/S</b>	Rupture cohésive dans l'enduit proche du support
<b>CF-E/T</b>	Rupture cohésive dans l'enduit proche de la pièce de traction
<b>CF-S/S</b>	Rupture cohésive en surface du support

**2.6.2.3 Vérification de la cinétique de séchage**

La cinétique de séchage est réalisée en parallèle sur deux maquettes poncée et non poncée de dimensions (16 x 16 x 4) cm maintenues étanches sur les 5 faces, la seule face restante libre pour le séchage est la face supérieure.

Une maquette est poncée à 7 jours de séchage et une maquette n'est pas poncée.

Le séchage s'effectue en ambiance de  $(20 \pm 2)$  °C et  $50 \% \leq HR < 70 \%$ .

Les maquettes sont pesées chaque jour pendant la première semaine puis une fois par semaine pendant 28 jours au total. Elles sont ensuite mises à l'étuve à  $(40 \pm 2)$  °C pendant 48 heures ou jusqu'à masse constante afin de pouvoir recalculer l'évolution de la teneur en eau résiduelle.

Les résultats sont exprimés en % d'humidité résiduelle dans la maquette par rapport au poids sec à 0,01% près.

**2.6.3 Essai de flexion 3 points - caractérisation du dosage en macrofibres dans le cas des chapes fluides à base de ciment ou à base de liants spéciaux pour l'enrobage des planchers chauffants**

**Appareillage :**

- Machine d'essais de compression / traction de 100 kN munie d'un capteur de force de 100 kN d'étendue de mesure et de classe 0,5 suivant la norme NF EN ISO 7500-1. L'entraxe est égal à  $(500 \pm 2)$  mm entre les rouleaux.
- Capteur de déplacement de 20 mm d'étendue de mesure de type LVDT, de classe 0,2.

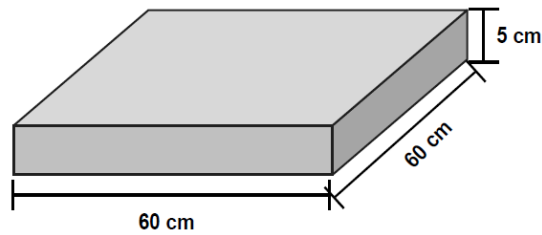
**Formule de la chape fluide :**

De préférence, la formule utilisée pour la confection des maquettes devra être issue d'un procédé de chape fluide bénéficiant d'un certificat QB46 et/ou d'un DTA en cours de validité ou en cours d'évaluation.

L'étalement doit être contrôlé conforme à la fourchette déclarée pour la chape utilisée.

**Modalité d'essai :**

L'essai est réalisé sur des maquettes de chape de dimensions : (60 x 60 x 5) cm :



Les essais de flexion 3 points sont réalisés sur les configurations suivantes (même formule de chape) :

- Chape sans renfort ;
- Chape renforcée d'un treillis métallique de 650 g/m<sup>2</sup> en position centrale ;
- Chape renforcée par les fibres au dosage revendiqué.

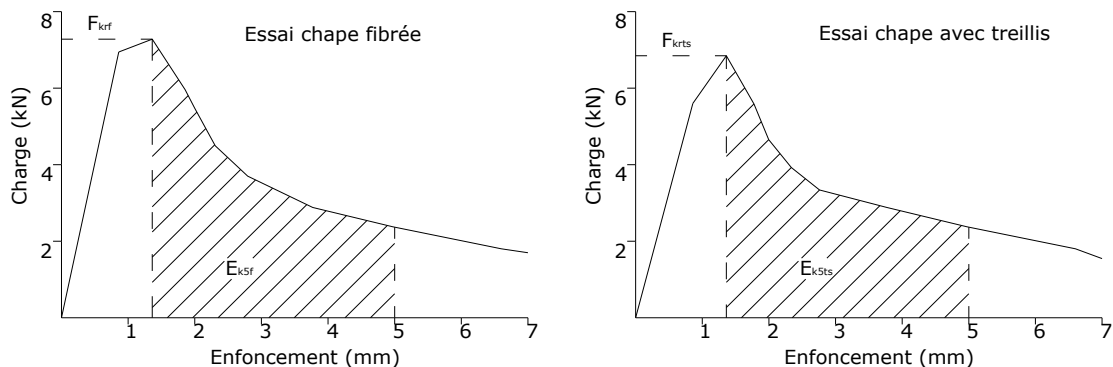
N.B : Il est recommandé de privilégier les essais de flexion 3 points par rapport aux essais de flexion-poinçonnement, en raison de la dispersion importante des résultats d'essais dans le cas de ces derniers.

Chaque série comporte un nombre minimum de maquettes pour pouvoir faire une exploitation statistique satisfaisante, au minimum 6 maquettes.

Les essais sont effectués conformément aux modalités du « Guide Technique : conception et réalisation des dallages en Béton de Fibres Métalliques (BEFIM), recommandations techniques établies dans le cadre du Projet national BEFIM (Cahier du CSTB 3416, dite méthode BEFIM) », les éprouvettes étant positionnées face moulée vers le haut.

Un prélèvement de (4x4x16) cm de la même fabrication de mortier doit être réalisé pour vérification des résistances mécaniques de la chape sans renfort à 28 jours.

#### Expression du résultat :



Le dosage en fibres est considéré comme satisfaisant lorsque les deux conditions suivantes sont réunies :

- La charge caractéristique de ruine des maquettes fibrées ( $F_{krf}$ ) est au moins équivalente à la charge caractéristique de ruine des maquettes avec treillis ( $F_{krts}$ ).
- L'énergie caractéristique post-fissuration des maquettes fibrées ( $E_{k5f}$ ) est au moins équivalente à l'énergie caractéristique post-fissuration des maquettes avec treillis ( $E_{k5ts}$ ). Les énergies sont calculées depuis la charge de ruine jusqu'à un enfoncement de la maquette de 5 mm.

## 2.7 Modalités de confection et conservation d'éprouvettes en cas de transport

Ce paragraphe vise à détailler les conditions de confection et conservation des éprouvettes en vue de l'essai de résistances mécaniques ; lorsque l'essai est réalisé après un transport d'éprouvettes (prélèvements d'audit et prélèvements du suivi de fabrication).

### 2.7.1 Boîte de conservation pour les moules (4 x 4 x 16) cm (prélèvements)

Boîte de conservation (pour a minima 2 moules d'éprouvettes) de caractéristiques suivantes :

- Dimensions intérieures utiles de la boîte de conservation :
  - Largeur de 30 cm **mini**
  - Longueur de 60 cm **mini**
  - Hauteur de 25 cm **maxi** (du caillebotis au couvercle)
- Isolée\* sur les 5 faces avec un matériau de type Styrodur d'épaisseur de 3 à 5 cm, fermable par couvercle hermétique également isolé.

*\* Si le local où est conservée la boîte répond à des conditions de température équivalentes à celles de la boîte isolée (ex : local climatisé), l'isolation des 5 faces de la boîte n'est pas nécessaire. La présence d'un couvercle reste obligatoire. L'industriel doit être en mesure de fournir les éléments de preuve à l'auditeur ou au gestionnaire de la marque dans le cadre d'un audit.*

- Equipée dans son fond d'un caillebotis plastique (pas de ferraille) de 2 à 5 cm d'épaisseur.

Exemple : boîte de conservation en polystyrène avec couvercle pour le cas des prélèvements laissés sur chantier.

### 2.7.2 Méthode de confection des moules (4 x 4 x 16) cm (prélèvements)

Les moules (4 x 4 x 16) cm doivent être en polystyrène.

*NB : L'utilisation de moule élastomère est possible sous réserve de la vérification illustrée de l'impact de la nature du moule sur les résistances mécaniques. L'industriel doit être en mesure de fournir les éléments de preuve de ce raccordement à l'auditeur ou au gestionnaire de la marque dans le cadre d'un audit ou dans le cadre de l'analyse des registres de fabrication.*

Il est recommandé aux producteurs de procéder à un raccordement des niveaux de performances mécaniques avec les moules en métal de référence a minima une fois par an.

#### **Méthodes :**

- Nettoyer le fond de la boîte de conservation à chaque cycle d'éprouvettes.
- Remplir d'eau le fond de la boîte de conservation jusqu'au niveau supérieur du caillebotis, sans immerger le moule des éprouvettes, afin d'éviter toute introduction d'eau dans le mortier.
- Le niveau d'eau peut être indiqué sur les parois isolantes.
- A l'extérieur de la boîte de conservation, remplir le moule d'éprouvettes aux 2/3.
- Déposer le moule dans la boîte de conservation.
- Terminer le remplissage du moule d'éprouvettes.
- Araser proprement le moule selon protocole.
- Fermer la boîte de conservation avec son couvercle.

### 2.7.3 Méthode de conservation des moules (4 x 4 x 16) cm avant transfert

La boîte doit être stockée dans un local hors d'eau, hors d'air, hors gel, éloignée de toute source de vibration et de chaleur. Pendant la conservation des éprouvettes, la boîte ne doit pas être manipulée, ni heurtée.

La durée de conservation des éprouvettes dans la boîte est de 48 heures minimum. Par la suite, la prise en charge des moules par le laboratoire de contrôle ou l'envoi postal à destination d'un laboratoire de casse doit être effectué dans un délai de 7 jours au plus après le coulage. Les éprouvettes sont alors transférées **non démoulées**.

Pour tout transfert, afin de garantir une traçabilité, il conviendra de noter sur le moule des éprouvettes a minima les informations suivantes :

- le numéro de BL ;
- la date de coulage ;
- le nom du procédé ;
- la référence de l'UP ;
- l'étalement mesuré.

Les autres informations doivent figurer sur le bon de livraison fourni avec le moule :

- la cible de l'étalement ;
- la cible de flexion-compression.

#### 2.7.4 Modalités de conservation des éprouvettes à réception au laboratoire de casse

A réception, le laboratoire de casse identifie les prélèvements reçus en prêtant une attention particulière à l'état des moules. Les anomalies éventuellement relevées devront apparaître dans le rapport d'essais.

Les éprouvettes sont ensuite démoulées et conservées à  $(20 \pm 2)$  °C et  $(65 \pm 5)$  %HR soit en laboratoire soit en enceinte climatique jusqu'à l'échéance de la casse (28 jours après la date de coulage\*).

Il est impératif de maintenir les éprouvettes à plat en utilisant des cales et en veillant à ce qu'il y ait au moins 1 cm d'espace entre chaque éprouvette.

*\* dans le cas des chapes fluides à base de liant sulfate de calcium, à 28 jours, les éprouvettes sont placées à l'étuve à 40 °C pendant au moins 48 heures et jusqu'à masse constante (variation de masse  $\leq 0,1\%$  entre deux pesées espacées de 24h) avant de procéder à la casse.*

#### 2.7.5 Spécifications attendues

Les résultats d'essais des prélèvements (audit et suivi de fabrication) devront être conformes à la classe de résistances mécaniques déclarée par le fabricant.