

---

---

**Machines et matériels pour la  
construction des bâtiments —  
Malaxeurs de béton —**

**Partie 2:  
Mode opératoire pour la  
détermination de l'efficacité de  
malaxage**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Building construction machinery and equipment — Concrete  
mixers* — 18650-2:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8db4fa-3167-4e7f-86b4-fbf351c6d88/iso-18650-2-2014>  
*Part 2: Procedure for examination of mixing efficiency*



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 18650-2:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Exigences relatives au malaxeur à vérifier</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Essai de performance de malaxage</b> .....	<b>2</b>
5.1    Généralités.....	2
5.2    Préparation du mélange de béton.....	3
5.3    Échantillonnage.....	3
5.4    Essais de variance.....	9
<b>6</b> <b>Critères d'évaluation des résultats d'essai</b> .....	<b>13</b>
<b>7</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>14</b>
<b>8</b> <b>Remarques finales</b> .....	<b>16</b>
8.1    Rapport de remplissage du malaxeur soumis à l'essai.....	16
8.2    Optimisation du temps de malaxage.....	17
<b>Bibliographie</b> .....	<b>19</b>

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 18650-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8df54a-5167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014>

L'ISO 18650-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 195, *Machines et matériels pour la construction des bâtiments*, sous-comité SC 1, *Machines et équipements pour la mise en oeuvre du béton*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 18650-2:2006), qui a fait l'objet d'une révision mineure. Les principales modifications sont les suivantes:

- mise à jour des références normatives dans l'[Article 2](#);
- notes ajoutées à l'[Article 4](#) exigences relatives au malaxeur à vérifier;
- une alternative de granulométrie pour les granulats grossiers ajoutée au [5.2](#);
- notes ajoutées à la [Figure 3](#);
- modification de la maille du tamis pour les granulats grossiers au [5.4.1.1 d\)](#), [Figure 7](#), [5.4.1.3](#), [Tableaux 1](#) et [4](#);
- correction des intersections sur la courbe de régression à la [Figure 8](#).

L'ISO 18650 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Machines et matériels pour la construction des bâtiments — Malaxeurs de béton*:

- *Partie 1: Terminologie et spécifications commerciales*
- *Partie 2: Mode opératoire pour la détermination de l'efficacité de malaxage*

## Introduction

La présente partie de l'ISO 18650 traite de l'essai de capacité de malaxage des malaxeurs de béton, caractérisée par le temps de malaxage recommandé.

L'essai consiste à déterminer la variance de la teneur en mortier, en granulats grossiers et en air, ainsi que la consistance des échantillons de mélange de béton, au terme du temps de malaxage escompté.

L'essai porte également sur la résistance à la compression.

La mesure de l'efficacité du malaxeur de béton correspond à la valeur de la variance des paramètres cités ci-dessus, au terme du temps de malaxage escompté.

La présente partie de l'ISO 18650 porte sur la préparation du mélange de béton, l'échantillonnage, la réalisation d'essais particuliers, les critères d'évaluation des résultats d'essais et le rapport d'essai.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 18650-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 18650-2:2014](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014>

# Machines et matériels pour la construction des bâtiments — Malaxeurs de béton —

## Partie 2: Mode opératoire pour la détermination de l'efficacité de malaxage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 18650 spécifie le mode opératoire à suivre et les exigences à respecter pour la détermination de l'efficacité de malaxage des malaxeurs de type production discontinue et de type production en continu, tels que définis dans l'ISO 18650-1. Elle est applicable aux malaxeurs à béton de capacité nominale supérieure ou égale à 70/50.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 1920-1, *Essais du béton — Partie 1: échantillonnage du béton frais*

ISO 1920-2, *Essai du béton — Partie 2: caractéristiques du béton frais*

ISO 1920-3, *Essais du béton — Partie 3: confection et prise des éprouvettes*

ISO 1920-4, *Essais du béton — Partie 1: échantillonnage du béton frais*

ISO 3310-1, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 1: tamis de contrôle en tissus métalliques*

ISO 6783, *Gros granulats pour béton — Détermination de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau — Méthode de la balance hydrostatique*

ISO 7033, *Granulats fins et gros pour béton — Détermination de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau — Méthode du pycnomètre*

ISO 11375, *Machines et matériels pour la construction des bâtiments — Termes et définitions*

ISO 18650-1, *Machines et matériels pour la construction des bâtiments — Malaxeurs de béton — Partie 1: Vocabulaire et spécifications générales*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 18650-1 et l'ISO 11375 s'appliquent.

### 4 Exigences relatives au malaxeur à vérifier

Il convient de vérifier, à l'aide de la documentation du fabricant, la conception et l'exécution de l'ensemble de la structure du malaxeur et de ses constituants, comme la chambre de malaxage (tambour, cuve ou

goulotte), le rotor à lames ou le (les) agitateur(s) à palettes, leurs sens de rotation, ainsi que les dispositifs de chargement et déchargement (s'il y en a).

Il faut déterminer si le nombre de tours par minute du tambour ou des outils de malaxage est conforme aux spécifications du fabricant.

Il convient que le système de transmission soit en mesure de redémarrer 5 min après l'arrêt lorsque le malaxeur a terminé le malaxage du lot d'essai spécifié en 5.2.

NOTE 1 Le « redémarrage » concerne le mélange supplémentaire et ne garantit pas une série de redémarrages pour les lots suivants.

Le malaxeur doit être déchargé conformément à sa conception ou selon les spécifications du fabricant. La fermeture de la chambre de malaxage doit être conçue de sorte que les pertes de mortier avant le déchargement, c'est-à-dire pendant le chargement et le mélange, demeurent inférieures à 0,5 %.

NOTE 2 Le « inférieures à 0,5 % » ne s'applique pas au premier chargement dont le mortier a plus d'adhérence sur la paroi intérieur du tambour.

## 5 Essai de performance de malaxage

### 5.1 Généralités

L'efficacité de malaxage est déterminée par l'uniformité du mélange de béton et par la résistance à la compression des cubes ou cylindres de béton échantillonnés, au terme du temps de malaxage. La détermination de l'uniformité du mélange de béton inclut les essais de variance suivants sur les éprouvettes prélevées:

- a) teneur en air;
- b) teneur en mortier par unité de volume;
- c) teneur en granulats grossiers par unité de volume;
- d) consistance (affaissement).

Les teneurs en constituants du mélange de béton (air, mortier, granulats grossiers), déterminées par les résultats d'essai, la consistance et la résistance à la compression sont ensuite utilisées pour calculer leurs variances.

Pour le calcul de variance,  $\Delta X$ , de la teneur en constituants considérés et des autres caractéristiques exprimées, en pourcentage, la formule suivante est appliquée:

$$\Delta X = \frac{X_1 - X_2}{X_1 + X_2} \times 100$$

où

$X_1$  est la teneur en constituants, l'affaissement et la résistance à la compression émanant de la portion 1 ou 2 (valeur la plus élevée de  $X_1$  et  $X_2$ );

$X_2$  est la teneur en constituants, l'affaissement et la résistance à la compression émanant de la portion 1 ou 2 (valeur la plus faible de  $X_1$  et  $X_2$ )

Pour expliquer la signification physique de cette formule, on peut la transformer comme suit:

$$\Delta X = \frac{X_1 - X_2}{X_1 + X_2} = \frac{\frac{X_1 + X_2}{2} - X_2}{\frac{X_1 + X_2}{2}}$$

Sous cette forme, elle représente la variance d'un paramètre en deux portions par rapport à sa valeur moyenne.

Pour évaluer les résultats d'essai, on compare les variances particulières avec les valeurs acceptables, indiquées à l'Article 6.

## 5.2 Préparation du mélange de béton

Il convient que le béton à utiliser pour l'essai de performance de malaxage soit spécifié par le fabricant de béton ou par le laboratoire d'essais, dans les conditions suivantes: granulats grossiers jusqu'à 20 mm ou 25 mm, affaissement de (80 ± 30) mm, teneur en air: (4,5 ± 1,5) %, résistance à la compression nominale: (25 ± 5) N/mm<sup>2</sup>. En cas de difficultés pour obtenir la teneur en air prévue, un additif approprié peut être utilisé.

La quantité de composants correspond généralement à la capacité nominale déclarée par le fabricant du malaxeur.

Les matériaux constituants sont à peser dans des limites d'incertitude de mesure de ± 3 %.

En cas de constituants particuliers, il convient que la séquence de chargement d'un malaxeur s'effectue selon les instructions du constructeur. En l'absence de telles instructions, il est recommandé que la méthode de chargement soit notée dans un rapport d'essai.

Le chargement des matériaux constituants dans un malaxeur doit s'effectuer avec le moins de pertes de matériaux possible. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8d34fa-3167-4e7f-86b4-ffb351c6d88/iso-18650-2-2014>

Le temps de malaxage, tel que défini dans l'ISO 18650-1, doit être choisi par le fabricant. Si l'on ne dispose pas de ces données, il est recommandé – suivant le type de malaxeur et sa capacité – d'utiliser les valeurs approximatives suivantes:

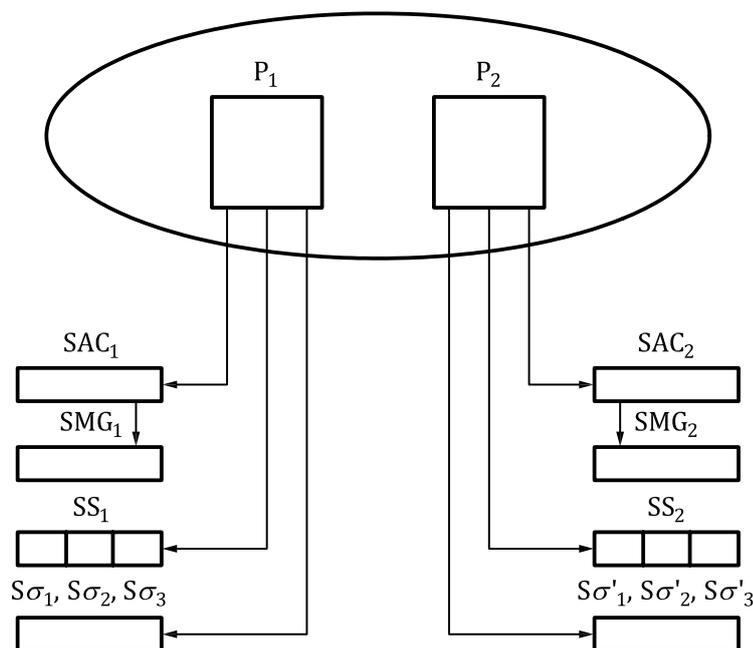
- a) Pour malaxeurs de type discontinu à gravité:
  - capacité nominale inférieure ou égale à 1,0 m<sup>3</sup>; 60 s;
  - capacité nominale supérieure à 1,0 m<sup>3</sup>; 60 s, + 5 s à chaque augmentation de 0,5 m<sup>3</sup>.
- b) Pour malaxeurs de type discontinu à mélange forcé:
  - capacité nominale inférieure ou égale à 3,0 m<sup>3</sup>; 30 secondes;
  - capacité nominale supérieure à 3,0 m<sup>3</sup>; 30 s, + 15 s à chaque augmentation de 1,5 m<sup>3</sup>.
- b) Pour malaxeurs type production en continu: le temps de malaxage correspond à la durée de mélange du béton dans la chambre de malaxage et doit être au moins égal à 10 s.

## 5.3 Échantillonnage

### 5.3.1 Généralités

Deux portions du mélange de béton sont prélevées directement dans la chambre de malaxage juste au terme du temps de malaxage (voir [Figures 2, 3, 4 et 5](#)). Lorsqu'il est difficile d'effectuer le prélèvement directement à l'intérieur de la chambre de malaxage, il peut être effectué à partir du mélange de béton déchargé dans la trémie (voir [Figures 6 et 7](#)). Il convient que l'e volume de l'échantillon (la portion) soit d'au moins 20 l pour les malaxeurs de type discontinu et d'au moins 100 l pour les malaxeurs type

production en continu (voir paragraphe 5.3.4). On procède ensuite à la préparation des éprouvettes pour les essais de variance particuliers.



**Légende**

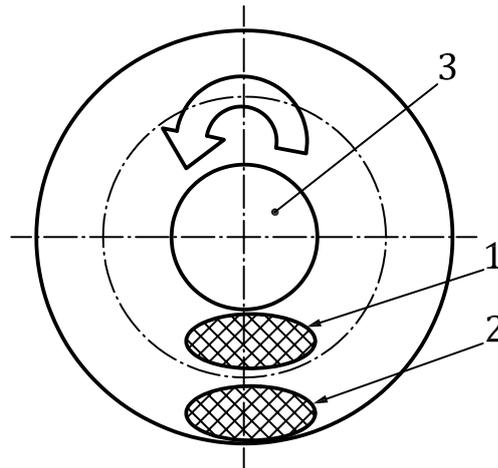
- P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> portion de mélange de béton prélevée du malaxeur
- SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>2</sub> éprouvettes pour l'essai de teneur en air
- SMG<sub>1</sub>, SMG<sub>2</sub> éprouvettes pour l'essai de teneur en air utilisés pour les essais ultérieurs de teneur en granulats grossiers et en mortier
- Sσ<sub>1</sub>, Sσ<sub>2</sub>, Sσ<sub>3</sub> éprouvettes pour l'essai de résistance à la compression (trois cubes ou cylindres de chaque portion)
- Sσ'<sub>1</sub>, Sσ'<sub>2</sub>, Sσ'<sub>3</sub> éprouvettes pour l'essai de consistance (d'affaissement)
- SS<sub>1</sub>, SS<sub>2</sub>

**Figure 1 — Plan général d'échantillonnage**

**5.3.2 Malaxeurs de type discontinu à mélange forcé**

**5.3.2.1 Malaxeurs à cuve**

Dans les malaxeurs à cuve, les échantillons (portions) sont prélevés par cercles concentriques. La Figure 2 représente un exemple d'échantillonnage dans un malaxeur de type turbo.



### Légende

- 1 portion centrale
- 2 portion périphérique
- 3 cylindre central couvrant la zone de non-malaxage

**Figure 2 — Échantillonnage à partir d'un malaxeur de type turbo**

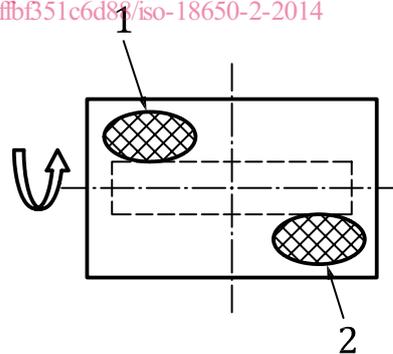
Dans les autres types de malaxeurs à cuve – sans cylindre central couvrant la zone de non-malaxage – le rayon séparant deux cercles concentriques est égal au quart du diamètre intérieur de la cuve.

(standards.iteh.ai)

### 5.3.2.2 Malaxeurs à axe horizontal avec un ou deux arbre(s) à hélices

La [Figure 3](#) représente des exemples de malaxeurs à axe horizontal avec un ou deux agitateurs à palettes.

ISO 18650-2:2014  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6db54a-5107-4c7f-86b4-fbf351c6d89/iso-18650-2-2014>



**a) Malaxeur avec un agitateur**