

NORME ISO  
INTERNATIONALE 11125-9

Première édition  
2021-08

---

---

**Préparation des subjectiles d'acier  
avant application de peintures et de  
produits assimilés — Méthodes d'essai  
pour abrasifs métalliques destinés à la  
préparation par projection —**

Partie 9:  
**Essais d'usure et performances**

*Preparation of steel substrates before application of paints and  
related products — Test methods for metallic blast-cleaning  
abrasives — 5-9:2021*

*Part 9: Wear testing and performance*



Numéro de référence  
ISO 11125-9:2021(F)

© ISO 2021

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11125-9:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d63e68b3-f173-45c3-aa9d-f843d8b2a809/iso-11125-9-2021>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
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>2</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Échantillons</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Essais préliminaires</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Essais d'un abrasif destiné à la préparation par projection dans des conditions de laboratoire</b> .....	<b>4</b>
8.1 <b>Machines d'essai</b> .....	4
8.2 <b>Modes opératoires d'essai</b> .....	5
8.2.1 <b>Méthode par élimination totale de l'échantillon (méthode de consommation totale)</b> .....	5
8.2.2 <b>Méthode par complément de l'échantillon (méthode de remplacement à 100 %)</b> .....	8
8.2.3 <b>Méthode de consommation stabilisée</b> .....	9
<b>9</b> <b>Essais de détermination de l'énergie transmise</b> .....	<b>11</b>
9.1 <b>Essai de détermination de l'énergie transmise (méthode de remplacement à 100 %)</b> .....	11
9.1.1 <b>Généralités</b> .....	11
9.1.2 <b>Méthode d'essai</b> .....	11
9.2 <b>Essai de détermination de l'énergie transmise (à saturation totale)</b> .....	11
9.2.1 <b>Généralités</b> .....	11
9.2.2 <b>Méthode d'essai</b> .....	11
9.2.3 <b>Évaluation de l'essai</b> .....	11
9.2.4 <b>Exemple</b> .....	12
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</b>

## 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 attirée 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 12, *Préparation de subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11125 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Le présent document fait partie de la série ISO 11125 qui spécifie des méthodes d'essai pour les abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection.

Lors de la préparation par projection, des abrasifs métalliques sont soumis à des chocs répétés sur le subjectile à préparer. Ces chocs mécaniques conduisent à une fatigue du matériau abrasif jusqu'à sa fragmentation en fines particules.

La durée de vie des abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection est influencée par:

- le type d'abrasif, en particulier sa taille et sa forme, sa résilience, sa dureté et ses défauts internes;
- la dureté et l'état de surface du subjectile à préparer;
- l'installation de grenailage et ses réglages.

Le principe d'une machine d'essai servant à déterminer la durée de vie d'un abrasif repose sur la réalisation d'un nombre élevé de chocs entre un échantillon représentatif de l'abrasif à soumettre à l'essai et une cible donnée.

Plusieurs machines d'essai sont disponibles sur le marché et, en fonction de leur conception, la durée de vie obtenue dans des conditions de laboratoire peut ou non être comparable au fonctionnement sur le terrain.

Il est important que l'utilisateur connaisse les différents paramètres et les possibilités de réglage correspondantes. Les paramètres des machines d'essai peuvent varier d'une machine à l'autre et peuvent donc conduire à des résultats d'essai différents.

En général, l'effet de l'usure et la consommation sont étudiés. Des dispositions spéciales peuvent être nécessaires pour des modes opératoires d'essai spécifiques. Les résultats peuvent être utilisés à des fins de comparaison (inspection qualité) ou de surveillance (contrôle qualité) de l'uniformité des livraisons.



# Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection —

## Partie 9: Essais d'usure et performances

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie trois modes opératoires pour évaluer la durée de vie d'un abrasif destiné à la préparation par projection dans des conditions de laboratoire.

Les performances d'un abrasif sont également mesurées par son aptitude à décaper, via une transmission de l'énergie cinétique au subjectile au cours du processus de projection. Le présent document spécifie également les modes opératoires qui peuvent être réalisés sur les mêmes machines d'essai pour aider à évaluer les performances d'un abrasif dans des conditions de laboratoire.

Le présent document s'applique à l'essai d'abrasifs métalliques fournis à l'état «neuf» par projection par force centrifuge dans des conditions de laboratoire.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 11124-3, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 3: Grenaille ronde et angulaire en acier coulé à haut carbone*

ISO 11124-4, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 4: Grenaille ronde en acier coulé à bas carbone*

ISO 11124-5, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Spécifications pour préparation par projection d'abrasifs métalliques — Partie 5: Fils d'acier coupés*

ISO 11125-1, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 1: Échantillonnage*

ISO 11125-2, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 2: Analyse granulométrique*

ISO 11125-3, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 3: Détermination de la dureté*

ISO 11125-4, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 4: Détermination de la masse volumique apparente*

ISO 11125-5, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 5: Détermination du pourcentage de particules défectueuses et de la microstructure*

ISO 11125-6, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 6: Détermination des particules étrangères*

ISO 11125-7, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes d'essai pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection — Partie 7: Détermination de l'humidité*

ISO 12944-4, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 4: Types de surface et de préparation de surface*

ISO 565:1990, *Tamis de contrôle — Tissus métalliques, tôles métalliques perforées et feuilles électroformées — Dimensions nominales des ouvertures*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11124-3, l'ISO 11124-4, l'ISO 11124-5, l'ISO 11125-1, l'ISO 11125-2, l'ISO 11125-3, l'ISO 11125-4, l'ISO 11125-5, l'ISO 11125-6, l'ISO 11125-7, l'ISO 12944-4 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

#### 3.1 abrasif destiné à la préparation par projection

matériau solide destiné à être utilisé pour le décapage par projection d'abrasif

#### 3.2 durée de vie

durée d'aptitude à l'emploi de l'abrasif destiné à la préparation par projection (3.1)

Note 1 à l'article: Dans ce domaine d'application, la durée de vie est donnée par le nombre de cycles au cours desquels 100 % du matériau subit une usure. Dans la pratique, le matériau usé est éliminé du système par ventilation, et en laboratoire cela se fait par tamisage.

#### 3.3 consommation d'abrasif

poids d'abrasif perdu divisé par le poids d'abrasif projeté

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en g/1 000 kg.

#### 3.4 plaquette Almen

éprouvette en acier au carbone UNS G10700 qui est utilisée pour mesurer l'énergie d'un jet d'abrasif



**3.5****support de plaquette Almen**

dispositif utilisé pour maintenir les *plaquettes Almen* (3.4) dans des positions convenables qui représentent la position et l'orientation angulaire des surfaces d'une pièce où l'intensité doit être déterminée et vérifiée

**3.6****flèche Almen  
hauteur d'arc**

les *plaquettes Almen* (3.4) soumises à un jet d'abrasif projeté à une vitesse adéquate fléchissent selon un arc correspondant à la quantité d'énergie transmise par le jet d'abrasif

Note 1 à l'article: La hauteur de la courbure mesurée en millimètres est la flèche Almen mesurée à l'aide d'un comparateur Almen.

**3.7****intensité Almen**

*flèche Almen* (3.6) de la plaquette Almen à saturation

Note 1 à l'article: Ce terme ne s'applique que lorsque la saturation est atteinte.

Note 2 à l'article: La préparation de surface n'est pas seulement une question d'intensité Almen. La taille et la dureté des abrasifs sont importantes pour obtenir un bon décapage de surface ou une bonne rugosité de surface.

**3.8****saturation**

nombre minimal de cycles nécessaires pour obtenir l'*intensité Almen* (3.7) souhaitée, qui, lorsqu'il est doublé, n'augmente pas la *flèche Almen* (3.6) de la plaquette Almen de plus de 10 %

**3.9****courbe de saturation**

courbe qui représente la *flèche Almen* (3.6) de la plaquette Almen (ordonnées) en fonction du nombre de cycles (abscisses)

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 2](#).

**3.10****énergie transmise**

aptitude de l'abrasif à transmettre son énergie cinétique au subjectile pour réaliser un décapage ou une préparation de surface efficaces

**4 Principe**

La durée de vie de l'abrasif métallique destiné à la préparation par projection est déterminée par plusieurs facteurs. Elle dépend du subjectile proprement dit, de l'installation de grenailage et de ses réglages, ainsi que de l'abrasif. Par conséquent, les essais en laboratoire ne peuvent donner qu'une indication de la consommation ou de l'usure de l'abrasif métallique destiné à la préparation par projection.

**5 Échantillons**

L'échantillonnage pour les essais préliminaires ou pour les essais de projection par force centrifuge dans des conditions de laboratoire, ou les deux, doit être réalisé conformément à l'ISO 11125-1. Il convient que l'échantillon prélevé pèse environ 1 kg à 2 kg. Cette quantité de matériau est suffisante pour réaliser l'ensemble des essais.

## 6 Essais préliminaires

Il convient de déterminer la distribution granulométrique, la dureté, la masse volumique apparente, les défauts, la microstructure et les particules étrangères de tous les échantillons abrasifs conformément à l'ISO 11125-2, l'ISO 11125-3, l'ISO 11125-4, l'ISO 11125-5 et l'ISO 11125-6, respectivement. Les échantillons qui échouent aux essais préliminaires ne doivent pas être soumis aux essais réalisés avec l'installation de grenailage centrifuge.

## 7 Appareillage

**7.1 Machine d'essai de la durée de vie de l'abrasif**, dont le principe repose sur la réalisation d'un nombre élevé de chocs entre un échantillon représentatif de l'abrasif à soumettre à l'essai et une cible donnée.

La conception et le fonctionnement de la machine d'essai sont spécifiés dans les instructions d'utilisation.

En fonction de la conception des machines d'essai, la force du choc entre l'abrasif et la cible est contrôlée par la vitesse de l'abrasif ou par la vitesse de la cible. Le réglage de ces vitesses doit être effectué selon les recommandations du fabricant.

La machine d'essai est équipée d'un dispositif permettant la recirculation de l'abrasif après chaque cycle, l'abrasif restant dans la machine pendant un nombre de cycles prédéterminé ou pendant l'intervalle d'essai.

Le calibrage de la machine d'essai doit être effectué selon les recommandations du fabricant, en utilisant un échantillon représentatif d'un abrasif ayant une durée de vie connue.

NOTE Des machines d'essai différentes produisent des résultats différents.

**7.2 Balance**, pouvant peser avec une précision de 0,1 g.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d63e68b3-f173-45c3-aa9d->

**7.3 Tamis de contrôle**, circulaires, ayant une hauteur de 25 mm à 50 mm et une aire de tamisage d'environ 200 mm de diamètre, faite en tissu métallique. La monture des tamis de contrôle doit être en métal. La gamme des ouvertures nominales de mailles dépend de la dimension nominale du produit à soumettre à l'essai et du tamis d'élimination en fonction de l'application (voir le [Tableau 2](#)) et elle doit être conforme aux exigences de l'ISO 565:1990, Tableau 2. Les tamis doivent avoir des ouvertures carrées. Un couvercle et un fond doivent également être prévus.

**7.4 Tamiseuse.**

**7.5 Diviseur d'échantillon.**

## 8 Essais d'un abrasif destiné à la préparation par projection dans des conditions de laboratoire

### 8.1 Machines d'essai

La conception et le fonctionnement d'une machine d'essai sont spécifiés dans les instructions d'utilisation.

Le calibrage d'une machine d'essai doit être effectué selon les recommandations du fabricant.

NOTE Des machines d'essai différentes produisent des résultats différents.

## 8.2 Modes opératoires d'essai

### 8.2.1 Méthode par élimination totale de l'échantillon (méthode de consommation totale)

#### 8.2.1.1 Mode opératoire d'essai pour déterminer la durée de vie moyenne

La courbe d'usure caractéristique de la particule abrasive est obtenue en soumettant un échantillon représentatif à une série de cycles dépendant de la dureté de l'abrasif, comme défini dans le [Tableau 1](#). Après chaque série de cycles, le matériau est tamisé pour éliminer le passant en utilisant un tamis d'élimination correctement dimensionné (voir le [Tableau 2](#)). Le pourcentage du passant doit être enregistré et mis de côté pour servir de contrôle. Le matériau retenu est alors réintroduit dans la machine et l'essai est répété pendant une autre série de cycles. Cette opération est répétée jusqu'à ce que le pourcentage de matériau retenu par le tamis d'élimination soit inférieur ou égal à 3 %. Le pourcentage de matériau retenu est alors représenté sur une courbe en fonction du nombre de cycles. Le pourcentage de matériau retenu est extrapolé à 0 pour le dernier intervalle d'essai. La durée de vie du matériau est déterminée en mesurant l'aire sous l'histogramme. L'abrasif éliminé par tamisage est alors pesé pour déterminer la perte dans la machine. Il convient que la perte dans la machine soit inférieure à 1 %.

Se référer au manuel du fabricant de la machine pour connaître la quantité d'échantillon à utiliser pour l'essai.

**Tableau 1 — Nombre de cycles par itération recommandés**

Dureté du grain non utilisé [HV 1]	Nombre de cycles par intervalle d'essai <i>n</i>
< 550	500
550 – 700	300
> 700	100

**Tableau 2 — Ouverture de maille du tamis d'élimination selon l'application de grenailage et la dimension nominale de l'abrasif**

Application	Ouverture de maille du tamis d'élimination
Préparation de surface et décalaminage	1/4 de la dimension nominale
Dessablage	1/3 de la dimension nominale
Grenailage de précontrainte	1/2 de la dimension nominale

NOTE La dimension nominale est définie pour chaque type d'abrasif métallique dans la partie correspondante de la série ISO 11124.

#### 8.2.1.2 Évaluation de l'essai

La durée de vie est définie comme l'aire sous la courbe représentant le % de matériau retenu en fonction du nombre de cycles.

L'aire peut être calculée comme la somme des aires des trapézoïdes qui peuvent être tracés après chaque série de cycles.