

# PROJET DE NORME INTERNATIONALE

## ISO/DIS 11403-1

ISO/TC 61/SC 2

Secrétariat: KATS

Début de vote:  
2020-07-06

Vote clos le:  
2020-09-28

---

---

## Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables —

### Partie 1: Propriétés mécaniques

*Plastics — Acquisition and presentation of comparable multipoint data —  
Part 1: Mechanical properties*

ICS: 83.080.01

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

[ISO/FDIS 11403-1](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431b014f-a316-4a46-939a-ad33f2bdc5b5/iso-fdis-11403-1>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

**TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN**



Numéro de référence  
ISO/DIS 11403-1:2020(F)

© ISO 2020

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

[ISO/FDIS 11403-1](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431b014f-a316-4a46-939a-ad33f2bdc5b5/iso-fdis-11403-1)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431b014f-a316-4a46-939a-ad33f2bdc5b5/iso-fdis-11403-1>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva  
Tél.: +41 22 749 01 11  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Website: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
Avant-propos .....	iv
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<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>Préparation des éprouvettes</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Exigences relatives aux essais</b> .....	<b>4</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>4</b>
<b>6.2</b> <b>Module dynamique : ISO 6721-2 ou ISO 6721-4</b> .....	<b>4</b>
<b>6.3</b> <b>Caractéristiques en traction à vitesse d'essai constante : ISO 527-1 et ISO 527-2</b> .....	<b>5</b>
<b>6.3.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>5</b>
<b>6.3.2</b> <b>Contrainte et déformation ultimes</b> .....	<b>5</b>
<b>6.3.3</b> <b>Courbes contrainte-déformation en traction</b> .....	<b>5</b>
<b>6.4</b> <b>Fluage en traction : ISO 899-1</b> .....	<b>5</b>
<b>6.5</b> <b>Résistance au choc Charpy : ISO 179-1 ou ISO 179-2</b> .....	<b>6</b>
<b>6.6</b> <b>Comportement au choc par perforation : ISO 6603-2</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Présentation des données</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>9</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>13</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 le lien suivant : [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 2, *Comportement mécanique*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 11403-1:2014), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes :

— l'ISO 13586, l'ISO 15850 et l'ISO 17281 ont été supprimées dans la Bibliographie.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11403 est disponible 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

La présente Norme internationale a été élaborée parce que les utilisateurs de plastiques trouvent parfois que les données existantes ne sont pas facilement exploitables pour comparer les propriétés de matériaux similaires, surtout lorsque les données en question proviennent de plusieurs sources. Même lorsque les essais normalisés utilisés ne diffèrent pas les uns des autres, ils permettent l'adoption d'une large plage de conditions d'essai, et les données qui en découlent ne sont pas nécessairement comparables. La présente Norme internationale a pour objet d'identifier les méthodes et conditions d'essai spécifiques qui doivent être utilisées en vue de l'acquisition et de la présentation des données pour permettre d'effectuer des comparaisons valables entre les divers matériaux.

L'ISO 10350 traite des données uniques. Ces données, qui représentent la méthode la plus fondamentale en matière de caractérisation des matériaux, sont utiles lors des premières étapes de la sélection des matériaux. La présente Norme internationale identifie des conditions et des modes opératoires d'essai en vue du mesurage et de la présentation d'une quantité de données plus importante. Chaque propriété citée ici est caractérisée par des données multiples qui mettent en évidence la manière dont la propriété considérée dépend de variables importantes telles que le temps, la température et les effets induits par l'environnement. D'autres propriétés sont également prises en compte dans la présente norme. De ce fait, ces données permettent de prendre des décisions plus judicieuses en ce qui concerne l'adéquation d'un matériau donné à une application particulière. On considère également que certaines données permettront de prévoir les performances en service ainsi que les conditions de mise en œuvre optimales pour le moulage d'un matériau. Il convient cependant de reconnaître que, pour les besoins de la conception, d'autres données s'avèrent souvent nécessaires. Ceci est dû, entre autres, au fait que certaines propriétés dépendent étroitement de la structure physique du matériau. Les modes opératoires d'essai cités dans la présente norme utilisent l'éprouvette de traction à usages multiples à chaque fois que cela est possible, mais il convient de noter que la structure du polymère constituant cette éprouvette peut être considérablement différente de celle qui caractérise certaines zones spécifiques d'un matériau moulé. Par conséquent, dans ces circonstances, les données ne conviendront pas pour effectuer des calculs exacts en matière de conception en vue de l'évaluation des performances du produit. Il convient de consulter le fournisseur du matériau pour obtenir des informations spécifiques relatives à l'applicabilité des données.

L'ISO 10350 et les différentes parties de la présente Norme internationale définissent des moyens permettant l'acquisition et la présentation d'un ensemble commun de données comparables, utilisables lors de la sélection des matériaux. L'utilisation de ces normes devrait avoir pour conséquence une rationalisation des efforts et une réduction des coûts liés à la fourniture de ces données. En outre, la référence à ces normes simplifiera la mise au point de modèles de données pour le stockage et l'échange informatisés des données relatives aux propriétés des matériaux.

Dans certains cas appropriés, la présente norme spécifie des valeurs pour les variables utilisées dans le cadre des essais. En revanche, pour certains essais, étant donné la diversité des conditions dans lesquelles les différents plastiques sont utilisés, elle fournit des recommandations relatives à la sélection de conditions d'essai spécifiques, afin que les conditions choisies couvrent le domaine d'utilisation du polymère considéré. Du fait qu'en général, les spécifications relatives aux performances et aux propriétés des différents polymères diffèrent largement les uns des autres, il n'est pas obligatoire de fournir des données correspondant à toutes les conditions d'essai spécifiées dans la présente norme.

Il est nécessaire de disposer de données relatives à un large éventail de propriétés pour pouvoir choisir et utiliser les plastiques dans toutes les applications auxquelles ils sont adaptés. Les normes ISO décrivent des modes opératoires d'essai qui permettent l'acquisition d'informations essentielles relatives à un grand nombre de propriétés. La présente norme est ainsi divisée en plusieurs parties pour que chaque partie puisse être élaborée séparément, ce qui permet d'inclure d'autres propriétés dans les nouvelles normes ou dans les normes révisées, au fur et à mesure de leur publication.

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

ISO/FDIS 11403-1

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431b014f-a316-4a46-939a-ad33f2bdc5b5/iso-fdis-11403-1>

# Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables — Partie 1: Propriétés mécaniques

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des modes opératoires d'essai en vue de l'acquisition et de la présentation de données multiples relatives aux propriétés mécaniques suivantes des plastiques :

- module dynamique ;
- propriétés en traction avec vitesse d'essai constante ;
- contrainte et déformation ultimes ;
- courbes contrainte-déformation en traction ;
- fluage en traction ;
- résistance au choc Charpy ;
- comportement au choc par perforation.

Ces méthodes et conditions d'essai s'appliquent principalement aux plastiques susceptibles d'être moulés par injection ou compression, ou préparés en feuilles avec une épaisseur spécifiée à partir desquelles il est possible d'usiner des éprouvettes de dimensions appropriées.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 179-1, *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy — Partie 1 : Essai de choc non instrumenté*

ISO 179-2, *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy — Partie 2 : Essai de choc instrumenté*

ISO 293, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques*

ISO 294-1, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 1 : Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux*

ISO 294-3, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 3 : Plaques de petites dimensions*

ISO 295, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermodurcissables*

ISO 527-1, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1 : Principes généraux*

ISO 527-2, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 2 : Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*

ISO 899-1, *Plastiques — Détermination du comportement au fluage — Partie 1 : Fluage en traction*

ISO 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*

ISO 6603-2, *Plastiques — Détermination du comportement des plastiques rigides perforés sous l'effet d'un choc — Partie 2 : Essais de choc instrumentés*

ISO 6721-2, *Plastiques — Détermination des propriétés mécaniques dynamiques — Partie 2 : Méthode au pendule de torsion*

ISO 6721-4, *Plastiques — Détermination des propriétés mécaniques dynamique — Partie 4 : Vibration en traction — Méthode hors résonance*

ISO 10724-1, *Plastiques — Moulage par injection d'éprouvettes en compositions de poudre à mouler (PMC) thermodurcissables — Partie 1 : Principes généraux et moulage d'éprouvettes à usages multiples*

ISO 10724-2, *Plastiques — Moulage par injection d'éprouvettes en compositions de poudre à mouler (PMC) thermodurcissables — Partie 2 : Petites plaques*

ISO 20753, *Plastiques — Éprouvettes* <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431b014f-a316-4a46-939a-ad33f2bdc5b5/iso-fdis-11403-1>

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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 <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### **données multiples**

données qui caractérisent le comportement d'une matière plastique sur la base d'un certain nombre de résultats d'essai obtenus lors de l'évaluation d'une propriété donnée, dans diverses conditions d'essai

### 4 Préparation des éprouvettes

Pour préparer les éprouvettes par moulage par injection ou compression, appliquer les modes opératoires décrits dans l'ISO 293, l'ISO 294-1 et 294-3, l'ISO 295 ou l'ISO 10724-1 et 10724-2. La méthode de moulage et les conditions dépendent du matériau à mouler. Si ces conditions sont spécifiées dans la Norme internationale correspondant au matériau, elles doivent, si possible, être adoptées lors de la préparation de toutes les éprouvettes sur lesquelles il est possible d'obtenir des données à l'aide du présent document. En ce qui concerne les plastiques dont les conditions de moulage ne sont pas



encore normalisées, les conditions à mettre en œuvre doivent être choisies parmi celles recommandées par le fabricant du polymère. Pour les deux méthodes de mise en œuvre, il est nécessaire d'adopter des conditions identiques pour chacune des éprouvettes. Lorsque les conditions de moulage ne sont spécifiées par aucune Norme internationale, les valeurs données aux paramètres du Tableau 1 doivent être enregistrées avec les données relatives au matériau considéré.

Lorsque les éprouvettes sont préparées par usinage à partir de feuilles, l'usinage doit être réalisé conformément à l'ISO 2818.

**Tableau 1 — Paramètres de moulage**

Type de matériau à mouler et méthode de moulage	Norme (si applicable)	Paramètres de moulage
Injection de thermoplastique	ISO 294-1 et 294-3	Température du matériau fondu Température du moule Vitesse d'injection <sup>a</sup>
Compression de thermoplastique	ISO 293	Température du moule Durée de moulage Vitesse de refroidissement Température de démoulage
Injection de thermodurcissable	ISO 10724-1 et 10724-2	Température d'injection Température du moule Vitesse d'injection Durée de recuit
Compression de thermodurcissable	ISO 295	Température du moule Pression dans le moule Durée de recuit

<sup>a</sup> Les valeurs spécifiées dans les normes relatives aux matériaux se rapportent uniquement à la préparation de l'éprouvette à usages multiples (voir l'ISO 294-1). Pour la préparation des éprouvettes de plaques de petites dimensions (voir l'ISO 294-3), les valeurs de la vitesse d'injection doivent être choisies de façon à donner une durée d'injection comparable à celle obtenue avec l'éprouvette à usages multiples.

## 5 Conditionnement

Après le moulage, conditionner les éprouvettes pendant 28 jours  $\pm$  2 jours à 23 °C  $\pm$  2 °C et à (50  $\pm$  10) % d'humidité relative avant de procéder aux essais (voir la Note) à moins qu'un conditionnement particulier ne soit requis dans les normes relatives aux matériaux. Pour les matériaux dont les propriétés ne varient pas avec l'humidité, le contrôle de l'humidité relative n'est pas nécessaire. Si l'on peut démontrer qu'une diminution de la durée de conditionnement n'a aucune influence significative sur les propriétés mesurées, il est possible de retenir une durée plus courte, celle-ci devant être consignée dans les tableaux de l'Article 7 avec les données relatives à la propriété considérée.

NOTE La structure moléculaire de l'éprouvette se transforme à la suite du refroidissement qui a lieu à partir de la température de moulage. Aux températures élevées, des variations de la dimension et de la structure des régions cristallines se produisent. Dans les régions amorphes, des réorganisations moléculaires ont également lieu (vieillessement physique) et, alors qu'aucune variation de la cristallinité ne peut se produire aux températures inférieures à la température de transition vitreuse, le vieillissement physique de nombreux polymères se poursuit aux températures ambiantes. Ces modifications de structure ont une influence significative sur certaines propriétés, c'est pourquoi ces propriétés sont fonction des antécédents thermiques. La durée de conditionnement isotherme prescrite pour les éprouvettes avant les essais permet d'obtenir un état de la structure reproductible et identifiable en vue des mesurages ultérieurs effectués à court terme aux températures proches de la température ambiante, ou légèrement au-dessus. Cependant, lorsque l'on réalise des mesurages dans une plus large plage de

températures croissantes, ou à une température élevée et constante, d'autres modifications de la structure peuvent se produire pendant la durée de l'essai. Un refroidissement ultérieur crée différents états de structure, et, s'il s'agit d'un essai non destructif, des mesurages répétés ne permettent pas d'obtenir les valeurs précédentes.

Si les normes relatives aux matériaux spécifient des méthodes de conditionnement particulières avec chauffage pour préparer les éprouvettes à l'état sec ou avec une structure plus stable, il est nécessaire, après le conditionnement, de chauffer les éprouvettes jusqu'à la température de transition vitreuse du polymère et de les maintenir à cette température pendant 20 min, puis de les laisser refroidir à l'air dans un espace exempt de courants d'air à 23 °C, avant de les conditionner pendant 28 jours  $\pm$  2 jours à 23 °C  $\pm$  2 °C. Lorsque les données relatives aux matériaux dont les propriétés varient avec la teneur en eau doivent être présentées pour le polymère à l'état sec, le conditionnement doit être réalisé à 0 % d'humidité relative.

Si les éprouvettes ont été soumises à un traitement thermique dans d'autres conditions qu'à 23 °C et 50 % d'humidité relative, des informations détaillées relatives aux antécédents thermiques de ces éprouvettes doivent être notées conjointement avec les données relatives à la propriété correspondante dans les tableaux de l'Article 7.

Un conditionnement thermique ultérieur, spécifié avec les exigences relatives aux essais dans l'Article 6, doit être mis en œuvre pour certains essais.

## 6 Exigences relatives aux essais

### 6.1 Généralités

Lors de l'acquisition des données relatives aux propriétés incluses dans le présent document, il est nécessaire de respecter les modes opératoires décrits pour chaque propriété dans la norme d'essai ISO correspondante.

Lorsque les données sont enregistrées à des températures déterminées, les valeurs de température doivent être choisies dans la série des multiples entiers de 10 °C, en partant de -40 °C et en remplaçant 20 °C par 23 °C.

En ce qui concerne les matériaux dont les propriétés sont affectées par la teneur en eau, il se peut que les résultats d'essai obtenus sur le polymère après le conditionnement se modifient progressivement avec le temps lorsque les essais sont effectués à haute température, en raison d'une diminution continue de la teneur en eau. La pertinence des données ainsi obtenues est donc incertaine. Il convient que le fournisseur des données décide s'il est utile ou non de les présenter conformément au présent document.

### 6.2 Module dynamique : ISO 6721-2 ou ISO 6721-4

Utiliser une éprouvette de 1 mm d'épaisseur préparée par moulage par compression, si cela est réalisable. Si une autre épaisseur ou une autre méthode de moulage s'avère nécessaire, elle doit être indiquée.

Noter la partie réelle du module dynamique en cisaillement ou du module en traction,  $G'$  ou  $E'$  respectivement, ainsi que le facteur de perte,  $\tan\delta_G$  ou  $\tan\delta_E$ , mesuré à une fréquence de 1 Hz  $\pm$  0,5 Hz et suivant des intervalles de 10 °C entre -40 °C et la température de service maximale, conformément à la Figure 1 et au Tableau 2 de l'Article 7. La mesure à 20 °C doit être remplacée par celle à 23 °C.

Commencer les mesurages à la température la plus faible, puis l'augmenter. Le choix de la vitesse de montée en température ou de la durée de la pause à chaque température doit faire l'objet d'une attention particulière, afin que la différence entre la température enregistrée et la température réelle de l'éprouvette ne soit pas significative.