

---

---

**Horlogerie — Procédure d'évaluation de  
la précision des montres à quartz**

*Horology — Procedure for evaluating the accuracy of quartz watches*

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

[ISO 10553:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 10553:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du 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
<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>Symboles et unités</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Facteurs pratiques affectant la précision</b> .....	<b>2</b>
<b>5.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>2</b>
<b>5.2</b> <b>Précision</b> .....	<b>2</b>
<b>5.3</b> <b>Influence de la température sur la précision</b> .....	<b>3</b>
<b>5.4</b> <b>Accidents ou environnement anormal</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Type de mesures</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Méthodes d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>7.1</b> <b>Conditions générales des essais</b> .....	<b>3</b>
<b>7.2</b> <b>Programme d'essai de vieillissement</b> .....	<b>4</b>
<b>7.3</b> <b>Programme d'essai de simulation de température</b> .....	<b>5</b>
<b>7.4</b> <b>Incertitude de mesure</b> .....	<b>5</b>
<b>8</b> <b>Calcul de la précision</b> .....	<b>6</b>
<b>8.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>6</b>
<b>8.2</b> <b>Méthode de calcul de l'effet du vieillissement sur la précision</b> .....	<b>6</b>
<b>9</b> <b>Relation entre la précision calculée et la classe de précision indiquée</b> .....	<b>7</b>
<b>10</b> <b>Indication de la classe de précision</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Évaluation statistique de la précision</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Évaluation des coefficients a et c à partir des écarts de marches</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Fiabilité</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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 10553 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 114, *Horlogerie*, sous-comité SC 11, *Indication de la précision*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
ISO 10553:2003  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003>

# Horlogerie — Procédure d'évaluation de la précision des montres à quartz

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie la procédure d'évaluation de la précision des montres à quartz, individuellement ou par lots, et la relation entre la précision testée et la classe de précision indiquée par le fabricant.

Elle s'applique aux montres à quartz dont la classe de précision est indiquée sur les documents d'accompagnement.

## 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 3158, *Instruments horaires — Symbolisation des positions de contrôle*

ISO 3207:1975, *Interprétation statistique des données — Détermination d'un intervalle statistique de dispersion*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### **montre à quartz avec indication de la précision**

montre à quartz dont la classe de précision est indiquée dans les documents d'accompagnement, tels que modes d'emploi, prospectus, étiquettes, etc.

### 3.2

#### **classe de précision indiquée**

précision, dans des conditions de mesures normalisées, affectée par les facteurs pratiques décrits à l'Article 5 et évaluée conformément aux procédures spécifiées à l'Article 7

### 3.3

#### **affichage**

indication de la classe de précision affichant les heures et les minutes et ayant au moins un organe affichant les secondes pour permettre de contrôler l'état (eu égard au fait que la classe de précision est exprimée en secondes)

## 4 Symboles et unités

Les symboles et unités relatifs au vieillissement, à la simulation de température et à la précision sont donnés au Tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et unités de mesure

Symbole	Unité	Terme
<b>Vieillissement</b>		
$a$	$d^{-1}$	Coefficient de la fonction logarithmique appliqué
$c$	s/d	Coefficient de la fonction logarithmique appliqué
$t_d$	d	Intervalle de temps
$M_B$	s/d	Marche diurne moyenne pour les trois premiers jours de l'essai de vieillissement (soit la phase II)
$M_M$	s/d	Marche diurne moyenne pour les trois jours médians de l'essai de vieillissement (soit la phase V)
$M_E$	s/d	Marche diurne moyenne pour les trois derniers jours de l'essai de vieillissement (soit la phase VIII)
$V_V$	s	Variation d'état sur une année due au vieillissement
<b>Simulation de température</b>		
$M_P$	s/d	Marche diurne moyenne pour simulation du printemps
$M_S$	s/d	Marche diurne moyenne pour simulation de l'été
$M_A$	s/d	Marche diurne moyenne pour simulation de l'automne
$M_W$	s/d	Marche diurne moyenne pour simulation de l'hiver
$V_T$	s	Variation d'état sur une année due aux variations saisonnières de température
<b>Précision</b>		
$M_m$	s/m	Marche mensuelle
$M_y$	s/a (s/an)	Marche annuelle

## 5 Facteurs pratiques affectant la précision

### 5.1 Généralités

Les principaux facteurs affectant la précision de marche des montres à quartz sont la température et le vieillissement. Par conséquent, ces deux facteurs sont pris en compte pour évaluer la précision. L'influence des autres facteurs tels que chocs mécaniques, champs magnétiques, humidité et tension d'alimentation est faible.

### 5.2 Précision

La précision des montres à quartz dépend des variations de température dues aux conditions climatiques des lieux d'utilisation.

### 5.3 Influence de la température sur la précision

Les montres subissent l'influence de la température ambiante, qui est variable selon les saisons et le lieu géographique où se trouve le porteur.

Il n'est pas possible de fixer dans l'absolu des températures simulant les variations saisonnières en tous lieux. De manière arbitraire, les effets de la température sur la précision sont évalués à des niveaux correspondant à la moyenne de chacune des températures saisonnières des lieux à climat dit tempéré.

### 5.4 Accidents ou environnement anormal

Les accidents que peuvent subir les montres à quartz tels que chute, exposition à de forts champs magnétiques ou à des températures extrêmes ne sont pas couverts par la présente Norme internationale.

## 6 Types de mesures

Pour évaluer la précision des montres à quartz selon la procédure décrite à l'Article 7, l'état de l'organe qui affiche les secondes doit être contrôlé (cette procédure offre l'avantage de tenir compte de la dérive de l'oscillateur et de contrôler la chaîne cinématique de l'affichage).

## 7 Méthodes d'essai

### 7.1 Conditions générales des essais

**7.1.1** La marche diurne moyenne est obtenue en calculant la différence de deux états successifs divisée par le nombre de jours d'observation selon les programmes d'essais décrits en 7.2 et 7.3.

**7.1.2** La position des pièces durant toute la durée des programmes d'essais doit être avec le cadran orienté vers le haut (CH), conformément à l'ISO 3158.

**7.1.3** Afin d'éliminer la possibilité d'effets résiduels de la température durant la phase initiale de l'essai de vieillissement, celui-ci doit être exécuté avant l'essai de simulation de température.

**7.1.4** Il convient que le nombre d'échantillons de chaque lot soit supérieur ou égal à 30. L'intervalle de confiance de l'écart-type nécessite une grandeur minimale du lot.

7.2 Programme d'essai de vieillissement

L'essai spécifié au Tableau 2 doit uniquement s'appliquer aux montres dont la précision indiquée est comprise entre ± 3 s/a et ± 30 s/a.

Tableau 2 — Essai de vieillissement

Phase	Essai	Jours	Symboles		Conditions d'essai	
			États	Marche s/d	Température °C	Humidité relative %
I	Stabilisation (3 jours)	1			23 ± 0,5	50 ± 5
		2				
		3				
II	Marche diurne moyenne (3 jours)	4	$E_{V3}$	$M_B = \frac{E_{V6} - E_{V3}}{t_{dB}}$	23 ± 0,5	50 ± 5
		5				
		6				
III	Repos (24 jours)	7	$E_{V6}$		23 ± 5	50 ± 20
		etc.				
		30				
IV	Stabilisation (3 jours)	31			23 ± 0,5	50 ± 5
		32				
		33				
V	Marche diurne moyenne (3 jours)	34	$E_{V33}$	$M_M = \frac{E_{V36} - E_{V33}}{t_{dM}}$	23 ± 0,5	50 ± 5
		35				
		36				
VI	Repos (24 jours)	37	$E_{V36}$		23 ± 5	50 ± 20
		etc.				
		60				
VII	Stabilisation (3 jours)	61			23 ± 0,5	50 ± 5
		62				
		63				
VIII	Marche diurne moyenne (3 jours)	64	$E_{V63}$	$M_E = \frac{E_{V66} - E_{V63}}{t_{dE}}$	23 ± 0,5	50 ± 5
		65				
		66				
			$E_{V66}$			

NOTE  $t_d$  représente la période entre deux relevés d'état, équivalente à environ 3 jours; elle est arrondie au 1/1440<sup>e</sup> de jour le plus proche.

Les mesures suivantes doivent être prises si les écarts réels de températures durant les phases II, V et VIII influencent les mesures de vieillissement.

- a) Mesurer les caractéristiques de températures de la montre à 23 °C.
- b) Corriger les marches diurnes mesurées durant les phases II, V et VIII sur la base des températures réelles et des caractéristiques de températures données au Tableau 2 pour chaque phase.

### 7.3 Programme d'essai de simulation de température

Le programme d'essai de simulation de température est donné au Tableau 3.

Le gradient de température doit être plus grand que 0,5 °C par minute.

**Tableau 3 — Essai de simulation de température**

Phase	Essai	Jours	Symboles		Conditions d'essai	
			État s	Marche s/d	Température °C	Humidité relative %
I	Stabilisation (1 jour)	1			25 ± 0,5	≤ 60
II	Simulation (3 jours)	2	$E_{T1}$	$M_P = \frac{E_{T4} - E_{T1}}{t_{dP}}$	25 ± 0,5	
		3				
		4				
III	Simulation (3 jours)	5	$E_{T4}$	$M_S = \frac{E_{T7} - E_{T4}}{t_{dS}}$	35 ± 0,5	
		6				
		7				
IV	Simulation (3 jours)	8	$E_{T7}$	$M_A = \frac{E_{T10} - E_{T7}}{t_{dA}}$	25 ± 0,5	
		9				
		10				
V	Simulation (3 jours)	11	$E_{T10}$	$M_W = \frac{E_{T13} - E_{T10}}{t_{dW}}$	15 ± 0,5	
		12				
		13	$E_{T13}$			

NOTE  $t_d$  représente la période entre deux relevés d'état, équivalente à environ 3 jours; elle est arrondie au 1/1440<sup>e</sup> de jour le plus proche.

### 7.4 Incertitude de mesure

Les méthodes utilisées pour la mesure d'état doivent avoir une incertitude de mesure remplissant les critères suivants spécifiés au Tableau 4.

**Tableau 4 — Critères relatifs à l'incertitude de mesure**

Classe de précision indiquée	
Précision mensuelle s/d	Précision annuelle s/d
< 10 <sup>-2</sup>	< 10 <sup>-3</sup>

## 8 Calcul de la précision

### 8.1 Généralités

La précision évaluée doit être exprimée en termes de marches mensuelles (écarts mensuels) ou marches annuelles (écarts annuels).

Les unités sont les secondes par mois (s/m) ou les secondes par an (s/a).

Un mois doit être considéré comme étant égal à 30 jours, et une année à 360 jours.

### 8.2 Méthode de calcul de l'effet du vieillissement sur la précision

Pour  $|M_E - M_B| < 5 \times 10^{-3}$  s/d,  $V_V$  doit être considéré comme étant égal à 0 s.

$a$  ( $d^{-1}$ ) doit être calculé au moyen de l'équation suivante:

$$\frac{M_M - M_B}{M_E - M_B} = \frac{\ln(1 + 30a)}{\ln(1 + 60a)} \quad (1)$$

Voir l'Annexe B pour une autre définition de la valeur du coefficient  $a$ .

$c$  (s/d) doit être calculé au moyen de l'équation suivante:

$$c = \frac{M_E - M_B}{\ln(1 + 60a)} \quad (2)$$

Voir l'Annexe B pour une autre définition de la valeur du coefficient  $c$ .

$V_V$  (s) doit être calculé au moyen de l'équation suivante:

$$V_V = \int_0^{360} c \ln(1 + at) dt \quad (3)$$

L'effet des variations saisonnières de température sur la précision,  $V_T$  (s), doit être calculé au moyen de l'équation suivante:

$$V_T = \frac{M_P + M_S + M_A + M_W}{4} \times 360 \quad (4)$$

La marche mensuelle,  $M_m$  (s/m) (précision mensuelle), doit être calculée au moyen de l'équation suivante:

$$M_m = |V_T| / 12 \quad (5)$$

La marche annuelle,  $M_y$  (s/a) (précision annuelle), doit être calculée au moyen de l'équation suivante:

$$M_y = |V_V + V_T| \quad (6)$$

## 9 Relation entre la précision calculée et la classe de précision indiquée

La relation entre la précision calculée et la classe de précision indiquée telle que définie à l'Article 10 est la suivante.

- a) Pour l'indication de la marche mensuelle moyenne,  $M_m$  (s/m) doit être comprise dans les limites de la classe de précision indiquée.
- b) Pour l'indication de la marche annuelle moyenne,  $M_y$  (s/a) doit être comprise dans les limites de la classe de précision indiquée.

## 10 Indication de la classe de précision

La classe de précision doit être indiquée sur la base des valeurs définies à l'Article 9.

La classe de précision doit être indiquée en  $\pm x$  secondes par mois (s/m) ou en  $\pm x$  secondes par an (s/a).

L'indication de la classe de précision doit être choisie parmi les valeurs suivantes:  $\pm 3$ ,  $\pm 5$ ,  $\pm 10$ ,  $\pm 15$ ,  $\pm 20$ ,  $\pm 30$ .

EXEMPLES      Classe de précision mensuelle évaluée conformément à l'ISO 10553:  $\pm 15$  s/m.

Classe de précision annuelle évaluée conformément à l'ISO 10553:  $\pm 20$  s/a.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 10553:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f907de03-5f0d-46f7-9034-25400f9befd2/iso-10553-2003>