

---

---

**Moteurs alternatifs à combustion interne —  
Mesurage des émissions de gaz  
d'échappement —**

Partie 6:

**Rapport de mesure et d'essai**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Reciprocating internal combustion engines — Exhaust emission  
measurement —*  
**(standards.iteh.ai)**

*Part 6: Report of measuring results and test*

ISO 8178-6:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000>



**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 8178-6:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000>

© ISO 2000

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Symboles et termes abrégés</b> .....	2
4.1 <b>Symboles généraux</b> .....	2
4.2 <b>Symboles et abréviations pour les composants chimiques</b> .....	3
4.3 <b>Termes abrégés</b> .....	3
5 <b>Rapport des émissions d'essai</b> .....	4
5.1 <b>Introduction</b> .....	4
5.2 <b>Informations générales</b> .....	4
5.3 <b>Informations relatives au moteur</b> .....	4
5.4 <b>Données relatives aux conditions d'essai et au moteur d'essai</b> .....	4
5.5 <b>Données relatives aux émissions de gaz</b> .....	4
5.6 <b>Données relatives aux émissions de particules</b> .....	5
5.7 <b>Données relatives à la fumée</b> .....	5
5.8 <b>Informations relatives à la cellule d'essai</b> .....	5
5.9 <b>Caractéristiques du carburant</b> .....	5
<b>Annexe A (normative) Tableaux du rapport d'essai des émissions</b> .....	6
<b>Bibliographie</b> .....	17

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 8178 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.

La Norme internationale ISO 8178-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*, sous-comité SC 8, *Mesurage des émissions de gaz d'échappement*.

L'ISO 8178 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurage des émissions de gaz d'échappement*.

- *Partie 1: Mesurage des émissions de gaz et de particules au banc d'essai*
- *Partie 2: Mesurage des émissions de gaz et de particules sur site*
- *Partie 3: Définitions et méthodes de mesure de la fumée des gaz d'échappement dans des conditions stabilisées*
- *Partie 4: Cycles d'essai pour différentes applications des moteurs*
- *Partie 5: Carburants d'essai*
- *Partie 6: Rapport de mesure et d'essai*
- *Partie 7: Détermination des familles de moteurs*
- *Partie 8: Détermination des groupes de moteurs*
- *Partie 9: Cycles et procédures d'essai pour le mesurage au banc d'essai des émissions de fumées de gaz d'échappement des moteurs à allumage par compression fonctionnant en régime transitoire*
- *Partie 10: Cycles et procédures d'essai pour le mesurage sur site des émissions de fumées de gaz d'échappement des moteurs à allumage par compression fonctionnant en régime transitoire*

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente partie de l'ISO 8178.

## Introduction

Les résultats d'essai d'émissions doivent être présentés clairement et doivent comprendre toutes les informations nécessaires au calcul des résultats d'essai des émissions. Une analyse de la précision et de l'incertitude, appropriée à la méthode d'essai utilisée et au moteur à évaluer, doit être effectuée par le laboratoire. Une consignation de l'équipement de mesure utilisé, des conditions ambiantes, des performances du moteur et du carburant utilisé doit être effectuée.

Le format de données ici recommandé doit être utilisé pour les mesurages particuliers des émissions conformément à l'ISO 8178-1, à l'ISO 8178-2, à l'ISO 8178-9 ou à l'ISO 8178-10, mais ne doit pas être utilisé en contradiction ou en remplacement de formats déjà existants pouvant être requis par certaines instances réglementaires.

Comme indiqué dans l'ISO 8178-1 et l'ISO 8178-2, les résultats de mesure des émissions doivent être exprimés soit en grammes par kilowatt heure (préférable), soit en grammes par mètre cube. Il est à noter que certains législateurs exigent que les résultats soient exprimés dans une seule unité de mesure; ceci est à déterminer avant d'entreprendre les essais.

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

ISO 8178-6:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000>

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

ISO 8178-6:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000>

# Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurage des émissions de gaz d'échappement —

## Partie 6: Rapport de mesure et d'essai

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8178 spécifie un format standard de rapport de mesure et d'essai pour consigner le résultat des mesurages des émissions des gaz d'échappement des moteurs alternatifs à combustion interne utilisés dans les installations mobiles, transportables et fixes, à l'exclusion des moteurs de véhicules conçus à l'origine pour des applications routières. La présente partie de l'ISO 8178 peut être appliquée aux moteurs utilisés, par exemple pour les engins de terrassement, pour les groupes électrogènes et pour d'autres applications. La présente partie de l'ISO 8176 s'applique au mesurage tant en laboratoire que sur site.

Pour les moteurs utilisés dans des machines couvertes par des exigences supplémentaires (par exemple, réglementation relative à l'hygiène et à la sécurité du travail, réglementation relative aux poussières des installations de production d'énergie), des conditions d'essai supplémentaires et des méthodes d'évaluation spéciales peuvent s'appliquer.

NOTE Comme le format standard du rapport défini dans la présente partie de l'ISO 8176 est applicable à tous les types de moteurs à combustion interne, certains points peuvent ne pas s'appliquer pour des moteurs et/ou des essais spécifiques, particulièrement lors du mesurage sur site. D'un autre côté, certains points supplémentaires pourraient être nécessaires suivant l'objectif des essais. L'adjonction ou la suppression de points à consigner feront l'objet d'un accord entre les parties concernées.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8178. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 8178 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 8178-1:1996, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 1: Mesurage des émissions de gaz et de particules au banc d'essai.*

ISO 8178-2:1996, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 2: Mesurage des émissions de gaz et de particules sur site.*

ISO 8178-3:1994, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 3: Définitions et méthodes de mesure de la fumée des gaz d'échappement dans des conditions stabilisées.*

ISO 8178-4:1996, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 4: Cycles d'essai pour différentes applications des moteurs.*

ISO 8178-5:1997, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 5: Carburants d'essai.*

ISO 8178-7:1996, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 7: Détermination des familles de moteurs.*

ISO 8178-8:1996, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 8: Détermination des groupes de moteurs.*

ISO 8178-9:2000, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 9: Cycles et procédures d'essai pour le mesurage au banc d'essai des émissions de fumées de gaz d'échappement des moteurs à allumage par compression fonctionnant en régime transitoire.*

ISO 8178-10:—<sup>1)</sup>, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurages des émissions de gaz d'échappement — Partie 10: Cycles et procédures d'essai pour le mesurage sur site des émissions de fumées de gaz d'échappement des moteurs à allumage par compression fonctionnant en régime transitoire.*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8178, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8178-1, l'ISO 8178-2, l'ISO 8178-3, l'ISO 8178-4, l'ISO 8178-5, l'ISO 8178-7, l'ISO 8178-8, l'ISO 8178-9 et l'ISO 8178-10 s'appliquent.

### 4 Symboles et termes abrégés

#### 4.1 Symboles généraux

Voir le Tableau 1. La correspondance entre les symboles donnés dans le Tableau 1 et ceux des règlements CEE-ONU est donnée dans l'ISO 8178-1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-4a037a141000/iso-8178-6:2000>  
**Tableau 1 — Symboles généraux**

Symbole	Terme	Unité
$D$	Coefficient de dilution	1
$F_h$	Coefficient spécifique du carburant pour le calcul des concentrations en gaz humides à partir des concentrations en gaz secs	1
$p_{Rv}$	Pression de vapeur Reid	kPa
$q^*_{mdx}$	Débit massique équivalent des gaz d'échappement dilués humides	kg/h
$q_{mdx}$	Débit massique des gaz d'échappement dilués humides	kg/h
$S_L$	Valeur d'émission de fumée au calage	$m^{-1}$
$S_p$	Valeur crête d'émission de fumée	$m^{-1}$
$S_S$	Valeur d'émission de fumée en régime permanent	$m^{-1}$
$q^*_{Vdx}$	Débit volumique équivalent des gaz d'échappement dilués humides	$m^3/h$
$q_{Vdx}$	Débit volumique des gaz d'échappement dilués humides	$m^3/h$
$W_f$	Coefficient de pondération	1
$W_{fe}$	Coefficient de pondération effectif	1

1) À Publier.



## 4.2 Symboles et abréviations pour les composants chimiques

CO	monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	dioxyde de carbone
HC	hydrocarbures
NO <sub>x</sub>	oxydes d'azote
O <sub>2</sub>	oxygène
PT	particules
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre

## 4.3 Termes abrégés

CCAI	indice calculé d'aromatation du carbone
CFPP	température limite de filtrabilité
CFV	venturi à débit critique
CNG	gaz naturel comprimé
CVS	venturi à écoulement critique
DPT	transducteur de pression différentielle <a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000">ISO 8178-6:2000</a>
EGA	analyseur de gaz d'échappement <a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000">865d89a1445f/iso-8178-6-2000</a>
EOPL	chemin optique effectif
FBP	point d'ébullition final
GPL	gaz de pétrole liquéfié
IBP	point d'ébullition initial
MON	indice d'octane moteur
PCI	pouvoir calorifique inférieur
PDP	pompe volumétrique
RME	ester méthylique particulaire
RON	indice d'octane «recherche»

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 5 Rapport des émissions d'essai

### 5.1 Introduction

Le rapport d'essai recommandé est constitué de onze tableaux de données (voir l'annexe A) qui contiennent de manière très concise, toutes les informations nécessaires pour réaliser l'essai. Le rapport d'essai est un document unique pouvant être facilement archivé pour une consultation ultérieure des résultats d'essai par les autorités, les clients et les fabricants de moteurs. Il comprend les résultats d'essai finaux et les informations nécessaires pour remonter jusqu'aux valeurs d'origine, ainsi que les informations sur le moteur d'essai, l'équipement de la cellule d'essai et le carburant d'essai. Le format du rapport est applicable à tous les cycles d'essai et à tous les carburants.

### 5.2 Informations générales

Le Tableau A.1 comprend les informations, comme l'identification du moteur, l'application du moteur, le cycle d'essai et l'identification de l'essai qui sont absolument nécessaires pour l'homologation du moteur. Les résultats d'essai d'émissions peuvent être consignés pour cinq cycles d'essai différents, si nécessaire. Les émissions de gaz et de particules doivent être exprimées en grammes par kilowatt heure à chaque fois que possible. D'autres unités sont à indiquer, conformément aux dispositions spécifiées dans le domaine d'application. Les résultats d'essai de la fumée peuvent être consignés pour le cycle de fumée approprié à l'application indiquée. À chaque fois que possible, l'indice de fumée doit être exprimé en mètres à la puissance moins un. Les seules exceptions sont lorsque des législateurs exigent d'autres unités.

### 5.3 Informations relatives au moteur

Le Tableau A.2 contient les paramètres de conception du moteur soumis à l'essai. Ces informations sont suffisantes pour réaliser un moteur de même comportement vis-à-vis des émissions pour des essais de confirmation. Si plus d'informations sont demandées par les autorités ou les clients, celles-ci peuvent être annexées au rapport d'essai. Les Tableaux A.3 et A.4 contiennent d'autres informations identifiant respectivement les paramètres de la famille de moteurs et du groupe de moteurs. Ces paramètres proviennent de l'ISO 8178-7 pour la famille de moteurs et de l'ISO 8178-8 pour le groupe de moteurs. Si le concept de famille de moteurs ou de groupe de moteurs ne s'applique pas au moteur soumis à l'essai le Tableau A.3 ou le Tableau A.4, selon le cas, n'a pas à être rempli.

### 5.4 Données relatives aux conditions d'essai et au moteur d'essai

Le Tableau A.5 comprend dans sa partie supérieure les données nécessaires, relatives aux conditions ambiantes et dans sa partie inférieure celles relatives au moteur qui sont à consigner d'après l'ISO 8178-1. Dans la plupart des cas, la puissance mécanique sur l'arbre sera utilisée pour les calculs des résultats finaux. Il doit être indiqué si d'autres types de puissance sont utilisés, par exemple la puissance électrique, thermique ou totale. Le débit de carburant, le débit d'air et le débit des gaz d'échappement pouvant être exprimés en débit volumique ou en débit massique, l'unité utilisée doit être consignée. Les valeurs mesurées doivent être consignées pour chaque mode particulier (jusqu'à un maximum de 11), et la valeur du cycle doit être calculée pour la puissance et doit être consignée dans la colonne « $\Sigma (C) \times W_{fe}$ », où C est mis pour le composant considéré. Le nombre de modes doit être utilisé conformément à l'ISO 8178-4.

### 5.5 Données relatives aux émissions de gaz

Le Tableau A.6 contient dans sa partie supérieure les concentrations d'origine des émissions de gaz des gaz d'échappement soit bruts ou dilués, mesurées (ou calculées pour le SO<sub>2</sub>), pour chaque mode particulier. Le nombre de modes doit être utilisé conformément à l'ISO 8178-4:1996, article 8. Le type de mesurage (humide ou sec) doit être indiqué dans la seconde colonne. Dans le cas de mesurages de gaz d'échappement dilués, les concentrations de bruit de fond (moyennes) doivent être consignées dans la colonne B. Le second bloc contient quelques corrections ou coefficients de calcul, dont les valeurs ne doivent être consignées que si nécessaire. Le troisième bloc contient le mode et les débits massiques du cycle moyen « $\Sigma (C) \times W_{fe}$ » pour les conditions sèches (NO<sub>x</sub> uniquement) et humides, où C est mis pour le composant considéré. Les débits massiques constituent la base des calculs pour les autres unités telles que grammes par kilowatt heure ou grammes par mètre cube.

## 5.6 Données relatives aux émissions de particules

Le Tableau A.7 contient dans les trois blocs supérieurs, les valeurs mesurées nécessaires pour le calcul des particules pour chaque mode particulier. Si la méthode à filtre unique est utilisée, les valeurs correspondantes doivent être consignées dans la colonne «somme» ( $\Sigma$ ). Le nombre de modes doit être utilisé conformément à l'ISO 8178-4:1996, article 8. L'utilisation de la méthode de dilution à débit partiel ou de la méthode de dilution à débit complet doit être indiquée. Pour le débit dans le tunnel de dilution, le débit équivalent des gaz d'échappement dilués humides ( $q_{mdx}^*$  ou  $q_{vdx}^*$ ) ou le débit des gaz d'échappement dilués humides ( $q_{mdx}$  ou  $q_{vdx}$ ) doivent être consignés suivant la méthode utilisée. Certaines valeurs (par exemple le rapport de dilution) ne sont pas demandées pour certaines méthodes. La masse de particules correspond à la somme des masses des deux filtres, même s'ils sont pondérés séparément. Si la masse des particules est corrigée pour le bruit de fond le «b» doit être entouré. Le débit massique doit être consigné comme valeur non corrigée ou corrigée pour l'humidité, pour chaque mode particulier et pour le cycle moyen « $\Sigma (C) \times W_{fe}$ », où C est mis pour le composant considéré. La consignation des indices de fumée pendant le cycle d'essai des émissions est facultative. L'unité de la valeur mesurée des fumées dépend de la méthode utilisée. Pour le calcul de la concentration de suie à partir de la valeur des fumées, la fonction de corrélation utilisée doit être consignée.

## 5.7 Données relatives à la fumée

Le Tableau A.8 contient les valeurs des mesurages des cycles de fumée. Les données relatives aux conditions ambiantes doivent être consignées pour chaque essai, afin de déterminer si l'indice de fumée doit être corrigé. Le cas échéant, la correction de densité ambiante doit être appliquée, mais les indices de fumée non corrigés doivent également être consignés. Les valeurs moyennes et la différence maximale entre les essais doivent être consignées, à chaque fois que requis, conformément au Tableau A.8. Comme les différents cycles d'essai correspondent à différentes applications des moteurs, les indices de fumée doivent être consignés dans les lignes appropriées. Pour l'essai sous charge en régime transitoire (applications C1) les indices de fumée  $S_{P3}$ ,  $S_{P6}$ ,  $S_{P9}$  doivent être consignés dans les colonnes «fonctionnement 1», «fonctionnement 2» et «fonctionnement 3», respectivement.

ISO 8178-6:2000

## 5.8 Informations relatives à la cellule d'essai

https://standards.iso.org/standards/sist/0858c287-b92a-4f39-908a-865d89a1445f/iso-8178-6-2000

Les Tableaux A.9 et A.10 contiennent les informations sur les équipements de mesure de la cellule d'essai. Toutes ces informations ne sont pas exigées dans l'ISO 8178-1 et l'ISO 8178-2, mais la consignation de toutes les données applicables est utile pour les essais de confirmation et les essais interlaboratoires. Pour les détecteurs, toutes les étendues de mesure utilisées doivent être consignées et les écarts doivent être les valeurs maximales rencontrées. Les courbes d'étalonnage, les résultats de contrôle des convertisseurs, les coefficients de réponse aux hydrocarbures, et les résultats d'interférence doivent être annexés au rapport d'essai. Les valeurs des différents transducteurs de pression, des capteurs de température et des capteurs d'humidité doivent être consignées dans le Tableau A.10. Le type du système de dilution doit être, par exemple, PDP, CFV, isocinétique, à venturi double ou EGA, etc. Les conditions de pondération de la chambre peuvent être consignées comme «valeurs moyennes» ou comme «l'étendue sur un cycle».

## 5.9 Caractéristiques du carburant

Le Tableau A.11 contient toutes les propriétés des carburants spécifiées dans l'ISO 8178-5. Le type de carburant doit être indiqué et les valeurs exigées pour les carburants respectifs doivent être consignées. Afin de faciliter l'utilisation de ces tableaux, les propriétés des différents carburants d'attributs similaires (par exemple, qualité de combustion: nombre de cétane pour le carburant diesel, RON pour l'essence) sont combinées par bloc.