

NORME INTERNATIONALE

ISO
4008-3

Première édition
1987-06-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Véhicules routiers — Essais des pompes d'injection à gazole —

Partie 3:

Application et modes opératoires d'essai

PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Road vehicles — Fuel injection pump testing —

Part 3: Application and test procedures

ISO 4008-3:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82c3a633-891d-4d54-9b57-8dd348c95d7f/iso-4008-3-1987>

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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4008-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Sommaire

Page

0 Introduction 1

1 Objet 1

2 Domaine d'application 1

3 Références 1

4 Terminologie 1

5 Validité de l'essai 1

 5.1 Documentation 1

 5.1.1 Paramètres d'un essai ISO valable 1

 5.1.2 Pression d'injection de pointe, valeur de débit limite 2

 5.1.3 Valeurs calculées du débit limite 2

 5.2 Prescriptions 2

 5.2.1 Conditions minimales obligatoires pour l'essai ISO 2

 5.2.2 Attestation d'essai ISO 3

 5.2.3 Conditions non obligatoires 3

6 Équipement d'essai 3

 6.1 Bancs d'essai 3

 6.1.1 Conformité et identification de conformité 3

 6.1.2 Instructions et entretien 3

 6.2 Injecteurs d'essai 3

 6.2.1 Conformité et identification de conformité 3

 6.2.2 Entretien 3

 6.3 Tuyauteries haute pression 3

 6.3.1 Conformité et identification de conformité 3

 6.3.2 Entretien et maintenance 3

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82c3a633-891d-4d54-9b57-8dd34855a71f/iso-4008-3-1987>

6.4	Fluide d'essai	4
6.4.1	Conformité et identification de conformité	4
6.4.2	Instructions d'emploi et conservation	4
7	Essais	4
7.1	Programmes d'essai	4
7.1.1	Application	4
7.1.2	Étendue	4
7.2	Mode opératoire d'essai	5
7.2.1	Essai de la pompe d'injection	5
7.2.2	Vérification de l'équipement	5
7.2.3	Surcharge et mauvaise utilisation	6
8	Condition de fonctionnement	6
9	Personnel et autorisation	6

Annexes

A	Correction du débit du banc d'essai lorsque la pression de pointe de la pompe d'injection dépasse 625 bar	7
B	Entretien de l'injecteur d'essai	9
C	Valeurs de réglage et d'essai des injecteurs d'essai	12
D	Identification des tuyauteries haute pression	13
E	Attestation de conformité aux conditions d'essai ISO	14
F	Définitions	15

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 4008-3:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82c3a633-891d-4d54-9b57-8dd348c95d7f/iso-4008-3-1987>

Véhicules routiers — Essais des pompes d'injection à gazole —

Partie 3 : Application et modes opératoires d'essai

0 Introduction

La présente Norme internationale a pour but d'obtenir un réglage correct des pompes d'injection à gazole destinées aux moteurs à allumage par compression, par la spécification de conditions normalisées pour l'essai.

La partie 3 de l'ISO 4008 est un document à utiliser en atelier. Elle a pour but de compléter les programmes d'essai des pompes d'injection et de coordonner les prescriptions techniques détaillées des parties 1 et 2 ainsi que d'autres Normes internationales citées en référence (voir chapitre 3) en précisant les procédures à suivre pour la mettre en application dans son ensemble.

1 Objet

La présente partie de l'ISO 4008 définit les conditions qui, en sus de celles que prescrivent l'ISO 4008-1 et l'ISO 4008-2, doivent obligatoirement régir l'exécution des essais des pompes d'injection à gazole destinées aux moteurs à allumage par compression utilisés dans les véhicules routiers, dans le cadre global de l'ISO 4008. Elle fixe également d'autres conditions, souhaitables mais non obligatoires.

2 Domaine d'application

Les conditions fixées dans la présente partie de l'ISO 4008 s'appliquent aux essais réalisés suivant les programmes d'essai spécifiés par les fabricants de pompes d'injection, les fabricants de moteurs ou autres, qui font référence à l'ISO 4008.

La présente partie de l'ISO 4008 est considérée comme faisant partie intégrante de tout programme d'essai de ce type.

3 Références

ISO 4008-1, *Véhicules routiers — Essai de pompe d'injection à gazole — Partie 1 : Conditions dynamiques.*

ISO 4008-2, *Véhicules routiers — Essai de pompe d'injection à gazole — Partie 2 : Conditions statiques.*

ISO 4010, *Véhicules routiers — Injecteur d'essai du type à téton et à étranglement.*

ISO 4020-1, *Véhicules routiers — Filtres à combustible pour moteurs à combustion interne à allumage par compression — Partie 1 : Méthodes d'essai.*

ISO 4020-2, *Véhicules routiers — Filtres à combustible pour moteurs à combustion interne à allumage par compression — Partie 2 : Valeurs d'essai et classification.*

ISO 4093, *Véhicules routiers — Pompes d'injection — Tuyauteries haute pression pour essais.*

ISO 4113, *Véhicules routiers — Fluide d'essai pour équipement d'injection à gazole.*

ISO 7440-1, *Véhicules routiers — Essais des équipements d'injection de combustible — Partie 1 : Ensemble porte-injecteur et injecteur d'essai.*

ISO 7440-2, *Véhicules routiers — Essais des équipements d'injection de combustible — Partie 2 : Mesure du débit des pastilles à trou.*

ISO 8984-1, *Véhicules routiers — Essai des injecteurs de combustible — Partie 1 : Appareils d'essai et de réglage à levier à main.¹⁾*

ISO 8984-2, *Véhicules routiers — Essai des injecteurs de combustible — Partie 2 : Méthodes d'essai.¹⁾*

4 Terminologie

De nombreux termes généraux ainsi que les termes applicables dans le cadre de la présente partie de l'ISO 4008 sont donnés avec leurs définitions dans l'annexe F. Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.

5 Validité de l'essai

5.1 Documentation

5.1.1 Paramètres d'un essai ISO valable

Un essai ISO valable (voir 5.2.2) doit porter sur tous les paramètres cités au tableau 1.

1) Actuellement au stade de projet.

Tableau 1 – Conditions d'essai et valeurs maximales de débit de la pompe

Ligne de référence	Paramètre	Unité	Valeur*	Origine et/ou mode de détermination de l'information			
(1)	Moment d'inertie du volant sur banc d'essai	kg·m ²	0,5	Figure 2 de l'ISO 4008-1 (elle doit être fournie avec le banc d'essai ISO)			
(2)	Rigidité de torsion de l'arbre d'entraînement sur banc d'essai	N·m/°	9 940				
(3)	Rigidité de torsion de l'accouplement	N·m/°	800				
(4)	Spécification du fluide d'essai	ISO 4113		5.2.1 de l'ISO 4008-3			
(5)	Viscosité du fluide d'essai (valeur réelle)	mm ² /s	2,8	Mesurage			
(6)	Température du fluide d'essai	°C	41	Mesurage			
(7)	Tuyauteries haute pression (n° ISO ou spécification non normalisée)	ISO 4093-2		Programme d'essai des pompes d'injection			
(8)	Injecteur complet de calibration ou d'essai (n° ISO ou spécification non normalisée) Injecteur Porte-injecteur	ISO 4010 ISO 7440					
(9)	Pression d'ouverture de l'injecteur complet de calibration ou d'essai	bar	175		Tableau 5 de l'ISO 4008-3		
(10)	Essai n°	1*	2*	3	4	5	Programme d'essai
(11)	Vitesse d'essai, min ⁻¹	1 080	245				Programme d'essai
(12)	Capacité utile maximale du volant, mm ³ /course	1 215	62,5				A.1 de l'ISO 4008-1 Calculer** : (ligne 1) × (ligne 11) ² /480
(13)	Capacité utile maximale de l'arbre d'entraînement, mm ³ /course	355	355				A.2 de l'ISO 4008-1 Calculer** : (ligne 2)/28
(14)	Capacité utile maximale de l'accouplement, mm ³ /course	160	160				A.3 de l'ISO 4008-1 (ligne 3)/5 (indiqué sur l'accouplement)**
(15)	Capacité utile maximale du montage de la pompe, mm ³ /course	475	240				Figure 2 de l'ISO 4008-1 (fourni avec le banc d'essai)

* Les valeurs et mentions figurant dans ces colonnes sont des exemples d'essais types (voir note de bas de page en 5.1.3).

** Se réfère aux lignes de référence du présent tableau.

5.1.2 Pression d'injection de pointe, valeurs de débit limite

Si le programme d'essai spécifie une pression d'injection de pointe, p_p , dépassant 625 bar¹⁾, les valeurs de débit limite indiquées aux lignes (12), (13), (14) et (15) du tableau 1 sont à corriger de la manière indiquée en annexe A.

5.1.3 Valeurs calculées du débit limite

Lorsque les valeurs de débit limite des lignes (12), (13), (14) ou (15) du tableau 1²⁾ auront été calculées, aucun relevé de débit de la pompe ne devra dépasser les valeurs calculées quel que soit l'essai effectué dans les conditions d'essai ISO.

5.2 Prescriptions

5.2.1 Conditions minimales obligatoires pour l'essai ISO

Pour être valable un essai ISO doit être réalisé dans les conditions minimales stipulées au tableau 2. Tout essai réalisé avec un matériel non obligatoire ou dans des conditions non

obligatoires (voir 5.2.3) doit cependant être conforme aux prescriptions obligatoires d'état de fonctionnement (voir 6.3.2, et chapitres B.2 et B.3 dans l'annexe B).

Tableau 2 – Conditions minimales d'un essai ISO

Point	Norme internationale concernant les prescriptions à respecter
Banc d'essai	ISO 4008-1 ISO 4008-2 ISO 4008-3 (voir 6.1.1, 6.1.2 et 7.2.3)
Injecteurs d'essai	ISO 4008-3 (voir 6.2)
Tuyauteries haute pression	ISO 4008-3 (voir 6.3)
Fluide d'essai	ISO 4113 et ISO 4008-3 (voir 6.4)
Température du fluide d'essai	ISO 4008-3 (voir 6.4.2.7)
Conditions de fonctionnement	ISO 4008-3 (voir chapitre 8)
Personnel et autorisation	ISO 4008-3 (voir chapitre 9)
Programme d'essai	ISO 4008-3 (voir 7.1)
Mode opératoire d'essai	ISO 4008-3 (voir 7.2)
Vérification de l'équipement	ISO 4008-3 (voir 7.2.2)

1) 1 bar = 10⁵ N/m² = 100 kPa

2) Dans l'exemple du tableau 1, si le débit de la pompe est par exemple de 85 mm³/course pour l'essai 1 et de 84 mm³/course pour l'essai 2, l'essai 1 est considéré comme acceptable dans les conditions d'essai ISO mais pas l'essai 2 car on a surchargé le volant à cause de l'insuffisance du moment d'inertie.

5.2.2 Attestation d'essai ISO

L'attestation d'essai ISO doit mentionner le nom et l'adresse des installations d'essai. Tous les renseignements portés sur cette attestation, y compris les prescriptions de la présente partie de l'ISO 4008 considérées comme faisant partie intégrante de l'essai ISO, doivent être attestés par la signature de la personne responsable de l'essai. Si cette attestation est exigée, elle doit être présentée conformément aux indications de l'annexe E.

5.2.3 Conditions non obligatoires

Il n'est pas obligatoire pour la validité d'un essai ISO ou des attestations d'essai ISO aux conditions d'essai ISO que les injecteurs d'essai, la pression d'ouverture des injecteurs et les tuyauteries haute pression soient conformes à la Norme internationale correspondante, pourvu que le programme d'essai les définisse de la manière spécifiée en 7.1.2 (voir 5.2.1).

6 Équipement d'essai

6.1 Bancs d'essai

6.1.1 Conformité et identification de conformité

Les bancs d'essai appropriés à l'essai ISO doivent être fournis accompagnés d'un certificat de conformité préparé par leur constructeur attestant que le banc est conforme aux prescriptions de l'ISO 4008-1 et l'ISO 4008-2. Les figures 1 et 2 de l'ISO 4008-1 doivent faire partie intégrante du certificat.

6.1.2 Instructions et entretien

6.1.2.1 Les constructeurs de bancs d'essai doivent obligatoirement fournir avec le banc une notice convenable de fonctionnement, d'installation et d'entretien conforme aux spécifications de l'ISO 4008.

6.1.2.2 Cette notice doit expliquer clairement et évaluer les erreurs pouvant survenir du fait du non-respect des consignes. Elle doit insister en particulier sur les adaptateurs de montage de la pompe d'injection, les accouplements, les tuyauteries basse pression et la bonne utilisation du système de mesurage du débit de la pompe.

6.1.2.3 Aucune pièce qui n'a pas été authentifiée par le constructeur du banc d'essai ne doit être montée sur le banc. Cette condition s'applique aux mécanismes ou aux éléments constitutifs des mécanismes régis par le paragraphe 5.1 de l'ISO 4008-1 et le chapitre 8 de l'ISO 4008-2, respectivement.

6.2 Injecteurs d'essai

6.2.1 Conformité et identification de conformité

6.2.1.1 Injecteurs de calibration ISO

Les injecteurs complets et injecteurs seuls conformes à la Norme internationale correspondante doivent être accompagnés d'une documentation¹⁾ du fabricant, qui définit les

éléments sur l'injecteur complet et l'injecteur seul, identifie le fabricant et atteste la conformité.

6.2.1.2 Autres injecteurs d'essai

D'autres types d'injecteurs complets et d'injecteurs seuls peuvent être spécifiés dans le programme d'essai particulier de la pompe.

6.2.2 Entretien

6.2.2.1 Le relevé du nombre de pompes essayées avec chaque injecteur d'essai doit être enregistré.

6.2.2.2 Le programme d'entretien des injecteurs d'essai (voir annexe B) est d'emploi obligatoire pour les injecteurs de calibration ISO et, sauf indication contraire du fabricant, pour les autres injecteurs d'essai.

6.3 Tuyauteries haute pression

6.3.1 Conformité et identification de conformité

6.3.1.1 Toutes les tuyauteries d'essai ISO haute pression doivent porter les deux marques d'identification suivantes et doivent être dimensionnées suivant les prescriptions de l'ISO 4093:

a) la marque du fabricant attestant la conformité à l'ISO 4093;

b) le code d'identification ISO se rapportant aux dimensions nominales indiquées en annexe D.

6.3.1.2 Les autres tuyauteries haute pression ont les dimensions spécifiées dans le programme d'essai de la pompe correspondante. Les dimensions des tuyauteries d'usage courant, ainsi que celles spécifiées dans l'ISO 4093, figurent sous forme de tableau dans l'annexe D.

6.3.2 Entretien et maintenance

Les prescriptions suivantes sont obligatoires pour toutes les tuyauteries haute pression.

6.3.2.1 Les tuyauteries doivent être propres à l'extérieur comme à l'intérieur et leurs extrémités doivent être obturées lorsque les tuyauteries ne sont pas en usage.

6.3.2.2 Les tuyauteries ne doivent pas être cintrées à un rayon inférieur aux valeurs indiquées au tableau 6 de l'annexe D.

6.3.2.3 Au moins une fois par semaine un alésoir de diamètre inférieur de 0,025 mm au diamètre intérieur nominal doit être introduit dans l'embout pour éviter les restrictions. Les tuyauteries doivent être maintenues en bon état de propreté et d'entretien.

1) Par exemple étiquetage ou notice jointe à l'emballage.

6.3.2.4 La longueur hors tout des tuyauteries, embouts compris, ne doit pas être inférieure de plus de 5 mm à la longueur nominale. Vérifier en faisant passer un fil d'acier flexible dans l'alésage.

6.3.2.5 En utilisation et après purge à l'air, aucune fuite de fluide ne doit être observée à aucun des raccords d'extrémité.

6.4 Fluide d'essai

6.4.1 Conformité et identification de conformité

Le fluide d'essai conforme à l'ISO 4113 doit être livré dans des bidons métalliques scellés portant deux marques d'identification :

- la marque du fabricant (ou du fournisseur) attestant la conformité à la Norme internationale correspondante ;
- le numéro de la Norme internationale à laquelle le fluide est conforme. Le numéro de code du fabricant ne constitue par un descriptif acceptable.

6.4.2 Instructions d'emploi et conservation

6.4.2.1 Le fluide d'essai doit être conservé dans son bidon initial identifiable scellé, sous abri, jusqu'à l'emploi.

6.4.2.2 Un fluide ayant supporté des températures inférieures à -10 °C ne doit pas être utilisé sans consultation et sans conseils préalables du fabricant.

6.4.2.3 Il est interdit de laisser se développer, au stockage comme à l'utilisation, des conditions qui pourraient amener une pollution par condensation d'humidité.

6.4.2.4 Il n'est pas permis, à l'utilisation, de laisser le fluide d'essai se détériorer par évaporation de ses composants les plus volatiles ou se faire contaminer par les huiles de lubrification ou le gazole au-delà d'une valeur donnant une viscosité qui à 40 °C excèderait $3,0\text{ mm}^2/\text{s}$.

6.4.2.5 La viscosité doit être mesurée une fois par semaine.

6.4.2.6 Il est interdit de chercher à compenser les détériorations par mélange avec d'autres liquides.

6.4.2.7 À l'utilisation, la température du fluide d'essai doit être maintenue à une valeur vraie de $40 \pm 2\text{ °C}$. Cette température doit être mesurée au niveau de la connexion de la cloison principale du banc d'essai sur la tuyauterie d'alimentation¹⁾.

7 Essais

7.1 Programmes d'essai (voir 5.2.1)

7.1.1 Application

Les définitions des trois types fondamentaux de programmes d'essai sont données dans l'annexe F. La présente Norme internationale doit être appliquée chaque fois qu'on spécifie des essais ISO, même s'il peut être trouvé des programmes d'essai de production dans les ateliers de service. Si, par contre, les essais ISO ne sont pas spécifiés, les pratiques existantes peuvent être suivies.

7.1.2 Étendue

7.1.2.1 Tous les programmes d'essai ISO forment un tout en soi. Ils peuvent néanmoins exiger la communication d'autres données issues de la même source. La présente partie de l'ISO 4008 forme partie intégrante d'un programme d'essai ISO.

7.1.2.2 Un programme d'essai ISO doit au minimum faire mention de tous les éléments suivants et ne doit oublier aucune attestation ni prescription de la présente partie de l'ISO 4008 :

- identification du programme d'essai ;
- nom du fabricant de pompes d'injection et son adresse pour les demandes de renseignements ;
- type(s) de pompe d'injection (détails complets, description et code du type) ;
- nature de l'essai ;
- injecteurs d'essai²⁾, pression d'ouverture de l'injecteur ;
- tuyauteries haute pression³⁾, détails des raccords d'extrémité des tuyauteries de la pompe ;
- détails du montage de la pompe : base plate, berceau, centrage, bride ou autres, y compris la hauteur au centre et les caractéristiques à la prise d'entraînement ainsi que les caractéristiques éventuelles de la (des) pièce(s) d'adaptation spéciales pour l'entraînement ;
- toutes les servitudes nécessaires (autres qu'obligatoires), par exemple mesurage du débit de retour, secteur gradué du levier de commande, mesurage de l'avance automatique, électro-aimants (caractéristiques électriques), pression d'air/de vide, manomètres spéciaux, etc. ;
- numéro de référence de l'essai pour chaque essai (ou réglage) ;

1) De la manière indiquée en 6.1.2 d) de l'ISO 4008-2.

2) N'importe quel type peut être spécifié pourvu que l'injecteur, le porte-injecteur et le filtre tige (le cas échéant) soient convenablement définis, mais il est préférable d'utiliser les types ISO qui sont plus précis et souvent plus faciles à trouver.

3) N'importe quel type peut être spécifié pourvu qu'on indique convenablement son diamètre extérieur et intérieur ainsi que sa longueur, mais il est préférable d'utiliser les types ISO qui sont plus précis et souvent plus faciles à trouver.

- j) toutes les conditions d'essai pour chaque essai (ou réglage); indiquer les tolérances en tenant compte de l'erreur admissible des instruments (voir chapitre 8 de l'ISO 4008-2);
- k) valeurs de débit de la pompe d'injection en mm³/injection/cylindre;
- l) vitesse, en tours par minute (min⁻¹);
- m) numéros d'essais qui seront intitulés essais ISO (c'est-à-dire, réalisés dans les conditions d'essai dynamiques spécifiées en 5.2 de l'ISO 4008-1);
- n) sens de rotation de la pompe d'injection;
- o) puissance requise par la pompe d'injection, en kilowatts (kW);
- p) pression d'injection de pointe (p_p) si elle dépasse 625 bar (voir 6.8 de l'ISO 4008-1 et annexe A);
- q) procédure de mise en température et de stabilisation entre éléments successifs de l'essai ISO.

NOTE — Il n'est permis d'utiliser pour les essais ISO que des fluides d'essai conformes à l'ISO 4113 (voir tableau 2).

7.1.2.3 Aucune instruction relative à l'utilisation du banc d'essai donnée dans un programme d'essai ne doit annuler l'instruction du constructeur du banc d'essai fournie avec ce dernier (par exemple temps de vidange des éprouvettes graduées de mesure, nombre de courses sur lequel on effectue un mesurage, etc.).

7.2 Mode opératoire d'essai

7.2.1 Essai de la pompe d'injection

Effectuer les opérations suivantes.

7.2.1.1 Vérifier l'identité de la pompe d'injection à essayer en la comparant avec le programme d'essai. Nettoyer l'extérieur de la pompe.

7.2.1.2 Vérifier les caractéristiques de la pompe à essayer par rapport à l'enveloppe admissible d'exploitation du banc d'essai et aux caractéristiques de base ainsi que les caractéristiques de puissance et de vitesse du banc d'essai employé par rapport aux caractéristiques du banc d'essai ISO.

7.2.1.3 Vérifier que les injecteurs d'essai, les tuyauteries haute et basse pression, le montage de la pompe et tous les autres accessoires sont conformes au programme d'essai et/ou aux instructions relatives au banc d'essai.

Les pompes qui peuvent renfermer des matières étrangères ne doivent pas d'abord être mise en route avec des injecteurs de calibration, mais avec des injecteurs esclaves convenables. (Cette condition s'applique, par exemple, aux pompes n'ayant pas servi pendant un certain temps, ou qui ont été retournées par un client et n'ont pas encore été révisées.)

7.2.1.4 On ne peut utiliser pour un essai ISO que des accouplements ne permettant aucun jeu angulaire et respectant au débit nominal maximal (en mm³/course) la rigidité de torsion spécifiée, S_c (en N·m/°).

7.2.1.5 Vérifier le bon état de l'élément de raccordement de l'accouplement d'entraînement du banc d'essai à l'arbre d'entraînement de la pompe. Cet élément doit correspondre exactement aux spécifications du constructeur du banc d'essai ou du constructeur de la pompe. Si la pompe exige un mécanisme d'entraînement de conception spéciale, la recommandation du constructeur de la pompe doit être suivie.

7.2.1.6 Le banc d'essai doit fonctionner suivant les instructions de son constructeur. Si ce dernier n'a rien spécifié de particulier concernant le fonctionnement du système de mesurage du fluide, on doit appliquer les règles suivantes :

- a) vidange des éprouvettes graduées pendant 30 ± 3 s;
- b) lecture du débit de la pompe sur un nombre entier de courses consécutives suffisamment grand pour s'assurer que les éprouvettes graduées se remplissent à plus de 50 % de leur échelle d'étalonnage.

7.2.2 Vérification de l'équipement

7.2.2.1 L'équipement doit être vérifié aux intervalles de temps indiqués au tableau 3, ou plus fréquemment si les modes d'emploi ou les résultats d'essai le requièrent. Un matériel de vérification spécial, comportant un équipement de référence parallèle dont le pouvoir de séparation est au moins cinq fois supérieur à celui de l'équipement à vérifier (le cas échéant), est souhaitable.

Tableau 3 — Programme d'essai de l'équipement de mesurage¹⁾

Point	Méthode d'essai	Précision de l'équipement et de la méthode de référence	Rectification	Mois
Manomètre(s)	Référence parallèle	± 0,2 % de la pleine échelle	Remplacer, rectifier ou ajouter une étiquette de correction	3
Thermomètre(s)	Faire passer le fluide sur la référence	± 0,2 °C	Remplacer, rectifier ou ajouter une étiquette de correction	3
Tachymètre	Tachymètre de référence	± 1 min ⁻¹	Remplacer, rectifier ou ajouter une étiquette de correction	3
Système de mesurage du fluide	Voir chapitre A.2 de l'ISO 4008-2	Voir 8.10.2 de l'ISO 4008-2	Rectifier	6

1) Les tolérances admissibles sont données au chapitre 8 de l'ISO 4008-2.

7.2.3 Surcharge et mauvaise utilisation

NOTE — L'utilisation de l'équipement d'essai au delà de ses capacités techniques peut modifier le débit de la pompe d'injection jusqu'à 10 %, de même que l'utilisation comme tuyauteries haute pression ou comme injecteurs des équipements autres que les équipements spécifiés. Ne pas respecter les instructions d'emploi du banc d'essai spécifiées par le constructeur de celui-ci peut affecter la précision. Les prescriptions qui suivent sont d'une grande importance.

7.2.3.1 Les bancs d'essai ISO ne doivent pas être utilisés en dehors de l'«enveloppe admissible d'exploitation» publiée avec eux. Voir figure 2 de l'ISO 4008-1 donnée également dans l'annexe A.

7.2.3.2 Les accouplements ne doivent pas être utilisés au delà du marquage nominal qu'ils portent.

7.2.3.3 Il convient d'utiliser les bons adaptateurs entre l'accouplement et l'arbre de la pompe d'injection.

7.2.3.4 La pompe d'injection doit être montée à l'aide des adaptateurs de montage fournis par le constructeur du banc d'essai pour la pompe essayée, et qui doivent être conformes aux prescriptions spéciales éventuelles du programme d'essai.

7.2.3.5 Les pompes d'injection à régulateur qui demandent une lecture ou des réglages dans des conditions où le débit de la pompe est directement sous le contrôle du régulateur ne doivent pas être essayées sur des bancs qui ne sont pas capables de maintenir la vitesse stable dans ces conditions. La chute de vitesse du banc d'essai utilisé, représentée sur la courbe des caractéristiques de puissance débitée et de chute de vitesse fournie avec les bancs d'essai ISO ne doit pas être supérieure à la moitié environ de celle du régulateur en essai (à la puissance requise par la pompe).

8 Conditions de fonctionnement

En l'absence de réglementation ou de législation nationale correspondantes, les règles à suivre sont les suivantes.

8.1 Le banc d'essai et tous les autres équipements de l'atelier doivent être installés suivant les instructions du constructeur.

8.2 Un système de ventilation contrôlée filtrée doit amener de l'air propre et frais dans l'aire de travail. Il est souhaitable d'avoir une pression légèrement positive.

8.3 La condensation est à proscrire à tout instant.

8.4 Les planches, parois, plafonds et surfaces de travail ne doivent pas avoir une finition sommaire pouvant émettre des poussières ou des matières abrasives.

9 Personnel et autorisation

9.1 Une personne autorisée doit être nommée responsable de l'entretien et de l'utilisation de la totalité de l'installation d'essai et de la maintenance de l'équipement d'injection de combustible conformément à la présente Norme internationale.

9.2 La(les) personne(s) autorisée(s) (voir 5.2.2) doit(doivent) être en possession d'un certificat délivré par le fabricant du matériel d'essai et le fabricant du matériel d'injection certifiant que cette ou ces personnes sont en possession des instructions nécessaires pour intervenir sur l'équipement d'injection et/ou l'équipement d'essai en question.

9.3 Au moins une personne autorisée doit être présente sur les lieux de travail aux heures ouvrables.

9.4 Le personnel intervenant sur l'équipement d'injection et n'ayant pas d'autorisation ne doit opérer que sous la surveillance d'une personne autorisée.

Annexe A

Correction du débit du banc d'essai lorsque la pression de pointe de la pompe d'injection dépasse 625 bar

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

A.1 Le texte suivant est la reproduction intégrale du paragraphe 6.8 de l'ISO 4008-1.

« Dans les cas où la pression d'injection, en utilisant des injecteurs et des tuyaux d'essai, dépasse la valeur typique admise conformément à 4.3¹⁾ d'une quantité connue, une correction proportionnelle doit être appliquée à la valeur de Q_{\max} utilisée lorsqu'on se réfère à la zone d'exploitation admissible du graphique 2²⁾.

Exemple :

Une pompe d'injection débite 200 mm³/injection/cylindre à pleine charge, et la pression d'injection de pointe réelle est connue comme étant de 900 bar lorsque les injecteurs et des tuyaux d'essai sont utilisés :

$$p_{pa} = 900 \text{ bar}$$

il en résulte

$$p_{ma} = \frac{2}{\pi} 900 \text{ bar} = 573 \text{ bar [voir 4.3 d)]}^3)$$

Le débit équivalent proportionnel est

$$Q_e = \frac{Q_{\max}}{400} \times p_{ma} \text{ [voir 4.3 b)]}^3)$$

Il en résulte

$$Q_e = 200 \times \frac{573}{400} = 286 \text{ mm}^3/\text{injection}/\text{cylindre}$$

Le débit équivalent Q_e de 286 mm³/injection/cylindre doit alors être comparé avec le graphique 2 pour déterminer si cette pompe particulière tombe dans la zone d'exploitation admissible du banc d'essai. »

A.2 Pour faciliter l'utilisation du texte ci-dessus voici l'explication des symboles utilisés :

p_m est la pression moyenne d'injection (valeur type) ;

p_{ma} est la pression moyenne réelle d'injection ;

p_p est la pression d'injection de pointe (valeur type) ;

p_{pa} est la pression d'injection de pointe réelle ;

Q_{\max} est le débit réel de la pompe à pleine charge ;

Q_e est le débit équivalent de la pompe à pleine charge (pour pouvoir utiliser la figure 2 de l'ISO 4008-1).

A.3 Dans le cas de la pompe d'injection prise en exemple, au lieu de se référer à un débit maximal réel de la pompe de 200 mm³/course sur l'échelle Q_{\max} de l'enveloppe admissible d'exploitation, une valeur équivalente de 286 mm³/course doit être prise.⁴⁾

1) Le paragraphe 4.3 de l'ISO 4008-1 indique que la valeur type de la pression moyenne d'injection (p_m) doit être de 400 bar (pour évaluer la capacité nominale du banc d'essai).

2) Le graphique 2 de l'ISO 4008-1 doit être fourni avec le banc d'essai (voir 5.1.2); il est reproduit à la figure 1.

3) Le paragraphe 4.3 de l'ISO 4008-1 indique que $p_p = p_m \times \frac{\pi}{2}$ et donc $p_p = 628$ bar.

4) Ceci s'applique aussi aux valeurs du marquage nominal de l'accouplement.