
**Véhicules routiers — Évaluation du degré
thermique des bougies d'allumage**

Road vehicles — Heat rating of spark plugs

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

[ISO/TR 15409:2002](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>



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/TR 15409:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>

© ISO 2002

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
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Référence normative	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthodes d'évaluation du degré thermique	2
Annexe A (informative) La méthode d'évaluation du degré thermique de la SAE	3
Annexe B (informative) Description du moteur d'évaluation du degré thermique de la SAE	8
Annexe C (informative) Méthode française d'évaluation du degré thermique	68
Annexe D (informative) Méthode allemande d'évaluation du degré thermique	71
Annexe E (informative) Méthode japonaise d'évaluation du degré thermique	79
Annexe F (informative) Méthode d'évaluation du degré thermique du Royaume-Uni	87

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 15409:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4ff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4ff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>

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.

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.

Exceptionnellement, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique par exemple), il peut décider, à la majorité simple de ses membres, de publier un Rapport technique. Les Rapports techniques sont de nature purement informative et ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent Rapport technique 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/TR 15409 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 22, Véhicules routiers, sous-comité SC 1, Équipement d'allumage.

Introduction

L'ISO/TC 22/SC 1, *Équipement d'allumage*, a étudié différentes méthodes d'évaluation du degré thermique des bougies d'allumage. Il a observé que les méthodes de mesure existantes exigent toutes des équipements coûteux et beaucoup d'expérience; cependant, toutes ces méthodes semblent produire des résultats suffisants et aussi satisfaisants les uns que les autres.

Les discussions n'ont pas permis d'accorder une préférence notable à l'une de ces méthodes.

Le Sous-Comité a donc décidé de proposer la publication d'un rapport technique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 15409:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 15409:2002](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>

Véhicules routiers — Évaluation du degré thermique des bougies d'allumage

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique décrit les méthodes d'évaluation du degré thermique des bougies d'allumage utilisées avec les moteurs à allumage commandé.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent Rapport technique. 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 le présent Rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres l'ISO et de la CEI possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

ISO 2542:1980, *Moteurs à explosion — (Allumage par bougies — Terminologie)*

3 Termes et définitions

[ISO/TR 15409:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4ff4-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002)

standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4ff4-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002

Pour les besoins du présent rapport technique (TR), les termes et définitions suivants s'appliquent:

3.1 évaluation du degré thermique

mesure des caractéristiques thermiques d'une bougie d'allumage dans les conditions d'utilisation

3.2 valeur d'évaluation du degré thermique

résultat de l'évaluation du degré thermique

NOTE Elle sera exprimée en unités correspondant au transfert de chaleur à partir de l'extrémité d'allumage d'une bougie ou de l'extrémité de l'élément isolant.

3.3 identificateur du degré thermique

nombres, lettres ou combinaison des deux, associés à la valeur du degré thermique et dépendant du système de classification du fabricant de la bougie d'allumage

3.4 plage thermique

possibilité offerte par une bougie d'allumage d'éviter les dépôts de suie et de charbon et d'éviter les phénomènes d'auto-allumage dans l'application au moteur du véhicule

NOTE 1 En d'autres termes, un type donné de bougie d'allumage doit fonctionner à une température aussi haute que possible aux faibles vitesses du moteur et dans des conditions de faible charge, et à une température aussi basse que possible lorsque le papillon des gaz est ouvert en grand.

NOTE 2 La plage thermique d'une bougie d'allumage dépend de la conception des électrodes, de l'embout isolant, du culot de la bougie et des matériaux de construction ainsi que du moteur utilisé.

4 Méthodes d'évaluation du degré thermique

4.1 Évaluation du degré thermique au moyen du moteur SAE 17,6 in³ (pouces cubes) d'évaluation du degré thermique des bougies d'allumage, voir les annexes A et B.

4.2 Évaluation du degré thermique au moyen de moteurs de véhicules, voir les méthodes ci-dessous.

a) Évaluation du degré thermique par mesurage du préallumage et/ou du postallumage et de la température, voir l'annexe C.

b) Évaluation du degré thermique par mesurage du préallumage et/ou du postallumage et par comparaison avec des bougies d'allumage de référence, voir l'annexe D.

4.3 Évaluation du degré thermique par mesurage du préallumage et/ou du postallumage et par comparaison avec des bougies d'allumage de référence mesurées dans le moteur SAE 17,6 in³, voir l'annexe E.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 15409:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4fff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>

Annexe A (informative)

La méthode d'évaluation du degré thermique de la SAE [Traduction de SAE J549, The SAE heat rating method]

<p>SAE PRATIQUE RECOMMANDÉE POUR LES VÉHICULES DE SURFACE</p> <p>soumise pour être reconnue comme norme nationale américaine.</p>	<p>SAE J549 Rév. mars 95</p> <p>Édition: 12-1947</p> <p>Révision: 03-1995</p> <p>Annule et remplace J549 juin 1990</p>
--	---

Caractéristique de préallumage des bougies d'allumage

A.1 Domaine d'application

La présente Pratique recommandée de la SAE décrit l'équipement et les procédures utilisés pour obtenir les caractéristiques de préallumage des bougies d'allumage.

A.1.1 Les caractéristiques de préallumage des bougies d'allumage obtenues avec l'équipement et la procédure spécifiés dans la présente annexe sont utiles pour établir des comparaisons et ne doivent pas être considérées comme des valeurs absolues puisque des laboratoires différents peuvent obtenir des valeurs numériques différentes.

A.2 Références

A.2.1 Documents applicables — Les publications suivantes font partie de la présente spécification dans la mesure définie ici. C'est la dernière édition des publications SAE qui doit être appliquée.

A.2.1.1 Publication SAE (Disponible auprès de SAE, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001).

SAE J2203 — Moteur SAE 17,6 pouces cubes pour évaluation des bougies d'allumage

A.2.1.2 Publication du gouvernement des États-Unis (Disponible auprès de DODSSP, Subscription Services Desk, Building 4D, 700 Robbins Avenue, Philadelphia, PA 19111-5094).

MIL-L-6082D

A.3 Équipement

Moteur SAE 17,6 (voir SAE J2203) avec fût de cylindre possédant une surface moletée et traitée chimiquement ainsi que des segments de compression chromés.

A.4 Vitesse

La vitesse nominale doit être de 2 700 r/min mais elle ne doit ni dépasser 2 765 r/min lors de l'allumage ni être inférieure à 2 670 r/min lors de l'entraînement par le moteur.

A.5 Taux de compression

5,6:1.

A.6 Avance à l'allumage

30 degrés avant le Point Mort Haut (PMH) pour les bougies non aviation, 40 degrés avant le PMH pour les bougies aviation ou les bougies non aviation qui ne peuvent pas être évaluées à 30 degrés avant PMH.

A.7 Source d'allumage

Allumage par magnéto ou autre solution approuvée.

A.8 Installation de la bougie d'allumage

Le filetage du culot de la bougie d'allumage doit être de dimensions et de longueur conformes aux normes établies par la SAE pour le moteur d'évaluation. (standards.iteh.ai)

A.8.1 Lors de l'installation des bougies sur le moteur, il convient d'utiliser les valeurs de couple de serrage recommandées par la SAE. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4ff-4d9e-8ad7-1d1588321313/iso-tr-15409-2002>

A.8.1.1 L'emploi de manchons réducteurs ou d'adaptateurs est interdit.

A.9 Carburant

98 % de benzène un degré, 2 % d'huile aviation sans additif SAE 60, qualité 1 100, conforme à la spécification MIL-L-6082D, avec ajout de 0,8 ml/l (3 cm³/gal) de PTE (plomb tétraéthyle).

A.10 Calage de l'injection

L'orifice de la pompe d'injection à carburant doit commencer à se fermer à 60 degrés ± 5 degrés du vilebrequin après le Point Mort Haut sur le temps d'admission.

A.11 Vitesse de circulation du carburant

2 l/min ± 1 l/min (1/2 gal/min ± 1/4 gal/min).

A.12 Pompe d'injection de carburant

La pression dans la tuyauterie de la pompe d'injection doit être de 100 kPa ± 10 kPa (15 psi ± 2 psi).

A.13 Pressions de carburant - Injection

5 170 kPa (750 psi) au minimum.

A.14 Richesse du mélange

La richesse du mélange est celle qui donne la température maximale de la bougie.

A.15 Température de l'air d'admission

107 °C ± 3 °C (225 °F ± 5 °F).

A.16 Humidité de l'air d'admission

0,453 kg (75 g ± 25 g d'humidité/lb) d'air sec.

A.17 Liquide de refroidissement

Le liquide de refroidissement doit être de l'eau additionnée de 3 l (1 g/gal) d'inhibiteur. Les solides dissous et en suspension ne doivent pas dépasser 120 ppm.

STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

A.18 Température à l'admission de la chemise réfrigérante

ISO/TR 15409:2002

a) Avec contrôle de refroidissement sous pression: 107 °C ± 3 °C (225 °F ± 5 °F).

Id1588321313/iso-tr-15409-2002

b) Avec moteur possédant une culasse à sièges rapportés: 88 °C ± 1 °C (190 °F ± 2 °F).

A.19 Débit du liquide de refroidissement

20 l/min ± 2 l/min (5 gal/min ± ½ gal/min).

A.20 Huile de carter moteur

Une huile aviation SAE 120 sans additifs.

A.21 Pression d'huile

a) Dans les paliers principaux: 650 kPa ± 40 kPa (95 psi ± 5 psi)

b) Dans la commande des soupapes: 100 kPa (15 psi) minimum à la température de service.

A.22 Température d'huile

88 °C ± 5 °C (190 °F ± 10 °F).

A.23 Quantité d'huile

Le niveau d'huile doit rester au centre du niveau visible.

A.24 Conditions de fonctionnement

La caractéristique nominale de la bougie est la valeur de la pression effective moyenne indiquée (IMEP) obtenue sur le moteur en un point où la pression de suralimentation est inférieure de 3,37 kPa (1 in Hg)¹⁾ au point de préallumage.

A.24.1 Point de préallumage

Les étapes suivantes sont recommandées pour atteindre le point de préallumage.

A.24.1.1 La pression de suralimentation doit être augmentée par paliers de 13,5 kPa (4 in Hg) jusqu'au préallumage indiqué par une augmentation rapide de la température de la bougie thermique. À chaque valeur de réglage, la richesse du mélange est ajustée pour qu'une température maximale de la bougie thermique soit obtenue et maintenue pendant trois minutes.

A.24.1.2 Lorsque le préallumage se produit, l'alimentation en carburant est instantanément coupée et la pression de suralimentation est ramenée à 6,7 kPa (2 in Hg); à cet instant, l'alimentation en carburant est rétablie et de nouveau réglée pour donner une température maximale de la bougie thermique. Cette température maximale doit être maintenue pendant trois minutes ou jusqu'au préallumage suivant.

A.24.1.3 Si le préallumage se produit après l'étape 24.1.2, la pression de suralimentation doit être de nouveau réduite de 3,37 kPa (1 in Hg), avec nouveau réajustement pour obtenir une température optimale de la bougie thermique jusqu'à ce que le moteur tourne régulièrement pendant trois minutes ou qu'un préallumage se produise. Si le préallumage se produit, voir l'étape 24.1.5.

A.24.1.4 Si, après l'étape 24.1.2, le moteur tourne de façon stable, augmenter la pression de suralimentation de 3,37 kPa (1 in Hg), avec nouveau réajustement pour obtenir une température optimale de la bougie thermique jusqu'à ce que le moteur tourne régulièrement pendant trois minutes ou qu'un préallumage se produise. Si le préallumage se produit, voir l'étape 24.1.5.

A.24.1.5 Le couple de frottement doit être mesuré à une pression de suralimentation inférieure de 3,37 kPa (1 in Hg) au point de préallumage (ou à la valeur de stabilisation précédente, avant préallumage), et dans un délai de 30 s après l'instant où l'allumage du moteur a cessé.

A.24.1.6 Les résultats de l'évaluation peuvent être vérifiés au moyen d'une bougie dont la caractéristique nominale est supérieure d'au moins 50 IMEP à celle des bougies qui ont été évaluées.

A.25 Calcul de la pression effective moyenne indiquée (IMEP)

Puissance indiquée (IHP) = Puissance dépensée en frottement + puissance au frein (Éq. 1)

$$IHP = \frac{2\,700}{5\,252} T_F + \frac{2\,700}{5\,252} T_B$$

$$IHP = 0,51(T_F + T_B) = \frac{Plan}{33\,000}$$

$$0,51(T_F + T_B) - (0,04)(0,01)P = IMEP$$

1) in Hg = pouce de mercure.

$$\text{IMEP} = 8,65 (T_F + T_B)$$

T_F = Couple de frottement

T_B = Couple de freinage

IMEP — Pression effective moyenne indiquée

A.26 Notes

A.26.1 Indications en marge

Le (R) est destiné à aider l'utilisateur à localiser les endroits où des révisions techniques ont été apportées à l'édition précédente du rapport. Si le symbole figure à côté du titre du rapport, il indique une révision complète du rapport.

Motif de la réédition — Non applicable

Relation entre norme SAE et norme ISO — Non applicable

Application — La présente pratique recommandée de la SAE décrit l'équipement et les procédures utilisées pour obtenir les caractéristiques de préallumage des bougies d'allumage.

Références

SAE J2203 — Moteur 17,6 pouces cubes de la SAE pour évaluation des bougies d'allumage

MIL-L-6082D

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ebfaa5b6-4ff4-4d9e-8ad7-1d1588321515/iso-t-15409-2002>
ISO/TR 15409:2002
Elaboré par le comité des normes d'allumage de la SAE

Annexe B
(informative)

Description du moteur d'évaluation du degré thermique de la SAE
[Traduction de SAE J2203, Description of the SAE heat rating engine]

<p>SAE NORME POUR LES VÉHICULES DE SURFACE</p> <p>soumise pour être reconnue comme norme nationale américaine.</p>	<p>SAE J2203 Rév. mai 95</p> <p>Édition: 06-1991</p> <p>Révision: 05-1995</p> <p>Annule et remplace J2203 juin 1991</p>
---	--

Moteur 17,6 pouces cubes de la SAE pour évaluation des bougies d'allumage

Avant-propos

Le présent manuel a été préparé initialement sous les auspices du comité des recherches sur l'allumage de la SAE par le groupe de normalisation des bougies d'allumage des moteurs d'évaluation du sous-comité de l'allumage des moteurs à pistons pour aéronefs. En 1974, le groupe de normalisation des bougies d'allumage des moteurs d'évaluation a été placé sous la juridiction du comité des équipements électriques de la SAE.

Le présent manuel définit le moteur normalisé à utiliser pour déterminer les caractéristiques de préallumage des bougies d'allumage. Ce moteur est connu sous le nom de moteur 17,6 pouces cubes²⁾ de la SAE pour évaluation des bougies d'allumage. Le contexte de sa conception, de son développement et de ses applications est contenu dans la publication SAE SP-243.

Outre sa description, le présent manuel contient les instructions d'entretien et de révision de ce moteur. On y trouvera également des annexes indiquant les tolérances de fabrication du moteur, les limites de remplacement et la nomenclature des pièces. Ce manuel comporte aussi la procédure d'évaluation des bougies d'allumage.

Le moteur 17,6 est utilisé depuis longtemps dans l'industrie des bougies d'allumage pour classer les bougies selon leur caractéristique de préallumage. La corrélation des caractéristiques obtenues entre les différents laboratoires d'essai est une réussite limitée due essentiellement aux variantes du moteur. Cette difficulté de corrélation a incité le sous-comité de l'allumage des moteurs à pistons pour aéronefs du comité de recherche sur l'allumage de la SAE à étudier des méthodes de normalisation et d'amélioration du moteur d'évaluation. La Ethyl Corporation (constructeur initial du moteur 17,6) a accepté que la SAE apporte des améliorations au moteur.

Le groupe de normalisation des moteurs pour évaluation des bougies d'allumage, créé pour normaliser et améliorer ce moteur, est constitué de personnes associées de très près à l'utilisation ou à la fabrication du moteur. Le présent manuel réunit la somme de leurs expériences individuelles et de nombreux projets spéciaux conduits par ce groupe de normalisation.

La conformité à la description du moteur et à la procédure d'évaluation incluses dans le présent manuel, ainsi que le respect scrupuleux des instructions d'entretien, de révision et d'utilisation, doivent aboutir à une plus grande uniformité des résultats de l'évaluation des bougies d'allumage donnés par chaque moteur et à une corrélation plus étroite des résultats entre les différents moteurs.

2) Avec l'introduction du système métrique, la notation métrique devrait être de 288,6 cm³ pour la cylindrée. Toutefois, comme l'expression «17,6» est couramment utilisée dans l'industrie, elle sera maintenue sous cette forme.

Le présent manuel sera révisé périodiquement pour rendre compte des améliorations du moteur qui ont été développées et évaluées de façon approfondie. Tous les commentaires, avis ou recommandations concernant ce manuel ou le moteur qu'il définit seront accueillis avec gratitude par le groupe de normalisation et doivent être adressés pour examen au siège social de la SAE.

Pour se procurer un moteur de ce type, s'adresser à Laboratory Equipment Corp. (Labeco), Mooresville, Indiana. Sauf mention contraire, toutes les références de pièces mentionnées dans le présent manuel sont celles de Labeco.

La présente édition du manuel ne concerne que le moteur série 16047 qui est le seul type fabriqué ces dernières années. La série 5000, de type plus ancien, a été étudiée de façon approfondie dans une édition antérieure du manuel (date de publication, juillet 1964). La différence entre le moteur de la série 16047 (Figures B.1 et B.2) et celui de la série 5000 réside dans le fait que le premier comporte un système d'équilibrage de type Lanchester constitué par deux axes d'équilibrage contrarotatifs, à transmission par chaîne, tournant à la vitesse du vilebrequin, destiné à amortir la partie non équilibrée de l'assemblage bielle et piston.

NOTE Représenté pour illustration uniquement. Demander les plans détaillés à Laboratory Equipment Corp., Mooresville, Indiana.

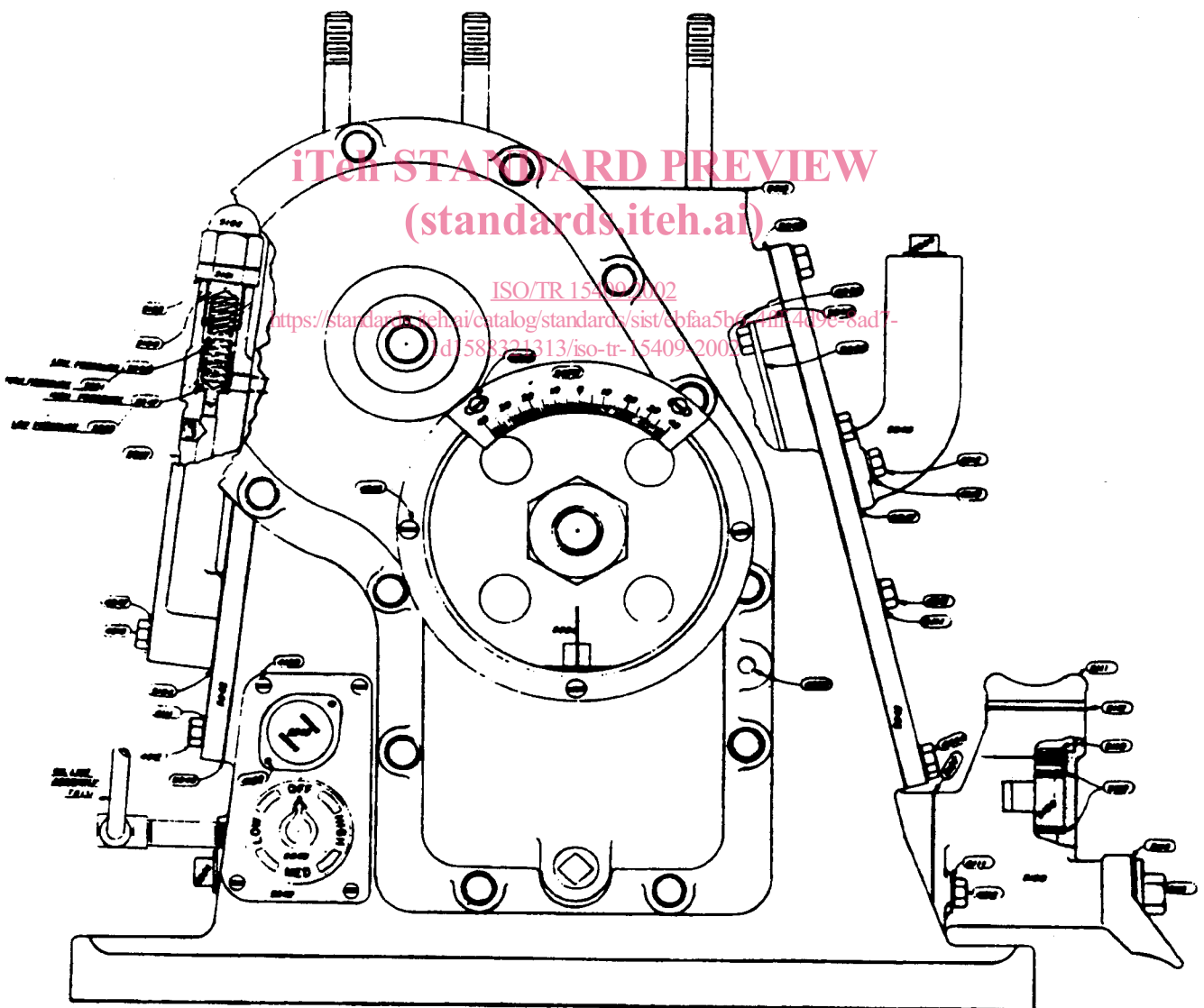


Figure B.1 — Le moteur 5000