
Norme internationale 3014

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

Carburants aviation pour moteurs à réaction — Détermination du point de fumée

Aviation turbine fuels — Determination of smoke point

Deuxième édition — 1981-12-15

CDU 665.743.3 : 536.461

Réf. n° : ISO 3014-1981 (F)

Descripteurs : produit pétrolier, carburant pour aviation, essai, point de fumée, détermination, méthode par combustion.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 3014 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

Cette deuxième édition fut soumise directement au Conseil de l'ISO, conformément au paragraphe 5.10.1 de la partie 1 des Directives pour les travaux techniques de l'ISO. Elle annule et remplace la première édition (ISO 3014-1974), qui avait été approuvée par les comités membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Roumanie
Allemagne, R. F.	Inde	Royaume-Uni
Australie	Iran	Suède
Belgique	Israël	Tchécoslovaquie
Brésil	Mexique	Thaïlande
Bulgarie	Norvège	Turquie
Canada	Nouvelle-Zélande	URSS
Chili	Pays-Bas	USA
Espagne	Pologne	
France	Portugal	

Aucun comité membre ne l'avait désapprouvée.

Carburants aviation pour moteurs à réaction — Détermination du point de fumée

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination du point de fumée des carburants pour moteurs à réaction.

2 Définition

point de fumée : Hauteur maximale, en millimètres, de la flamme qui peut être obtenue, sans formation de fumée, en brûlant un distillat pétrolier dans une lampe normalisée, dans des conditions normalisées.

3 Principe

Combustion d'un échantillon dans une lampe normalisée munie d'une échelle de mesure. Estimation de la hauteur maximale d'une flamme soigneusement définie qui peut être obtenue sans formation de fumée.

4 Mélanges combustibles de référence

Les produits utilisés pour constituer les mélanges combustibles de référence doivent être ceux qui servent également à la détermination des caractéristiques antidétonantes, à savoir le toluène de référence, qualité 1, selon l'ISO 5272, et l'*iso*-octane

de référence, dont les caractéristiques essentielles sont données dans l'annexe. La composition et le point de fumée des mélanges de référence sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 — Mélanges de référence

Toluène % (V/V)	<i>iso</i> -octane % (V/V)	Point de fumée de référence sous 1,013 bar mm
40	60	14,7
25	75	20,2
15	85	25,8
10	90	30,2
5	95	35,4
0	100	42,8

Les mélanges doivent être effectués de manière très précise. L'utilisation de pipettes ou de burettes étalonnées est recommandée. On ne doit pas utiliser de fioles jaugées.

5 Appareillage

5.1 Lampe à point de fumée, telle que représentée sur la figure 1, et dont les dimensions sont conformes aux dimensions indiquées dans les tableaux 2 et 3, et dans les figures 2 et 3.

ISO 3014-1981 (F)

L'utilisation d'un dispositif de visée supprimant la parallaxe est commode mais non exigée. Tout dispositif permettant de mesurer la hauteur de la flamme à 0,5 mm près convient. On peut utiliser un verre au cobalt de densité moyenne pour diminuer la fatigue des yeux pendant l'observation de la flamme. Les conditions essentielles suivantes doivent être respectées :

- 1) Le sommet du guide-mèche doit être exactement au niveau du zéro de l'échelle.
- 2) L'échelle consiste en lignes blanches sur verre noir, situées de part et d'autre d'une bande verticale blanche, de 2 mm de largeur, elle a une étendue de 50 mm, est graduée en intervalles de 1 mm, comporte un trait plus long tous les 5 mm et est chiffrée tous les 10 mm.
- 3) Un dispositif pour monter et baisser la flamme est prévu. Sa course ne doit pas être inférieure à 10 mm et le mouvement doit être régulier et sans à-coups.
- 4) La porte doit avoir une vitre convexe pour éviter la formation d'images multiples.
- 5) La base du réservoir du brûleur doit être étanche aux produits essayés.

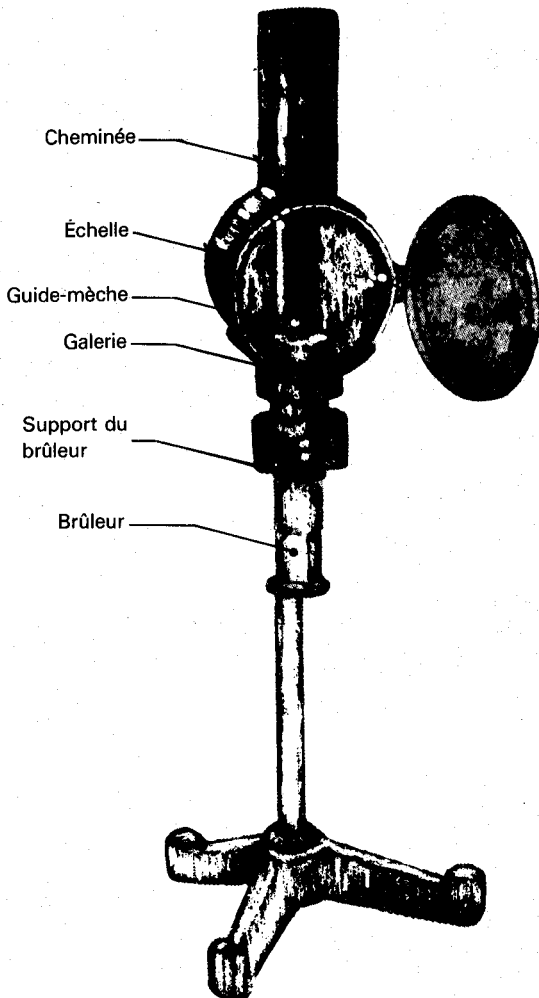


Figure 1 — Lampe à point de fumée

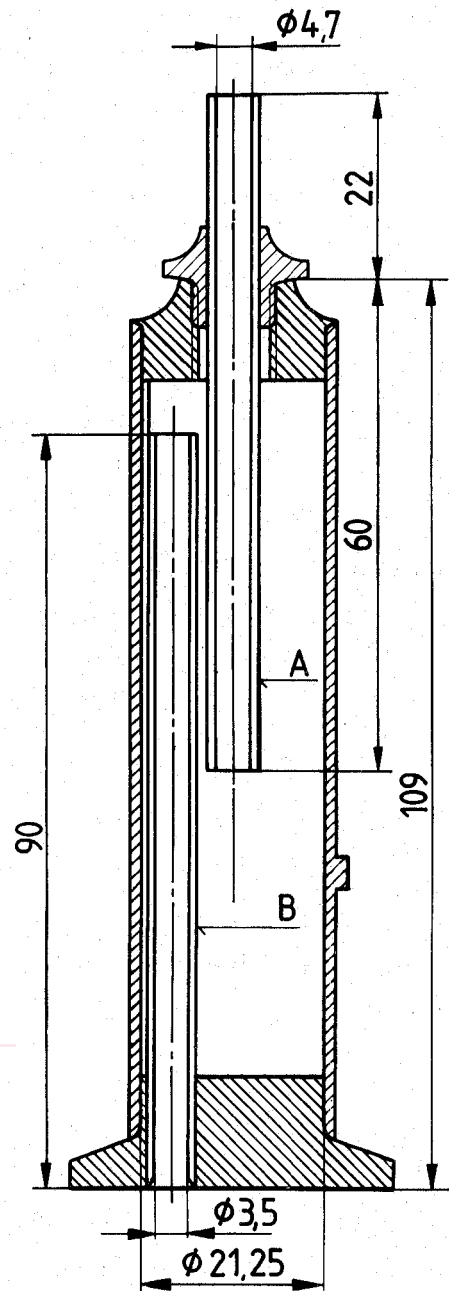


Figure 2 — Brûleur

Tableau 2 — Caractéristiques dimensionnelles du brûleur de la lampe (figure 2)

Dimensions en millimètres

Réservoir	
diamètre intérieur	21,25 ± 0,05
diamètre extérieur	tel qu'il y ait glissement à frottement doux dans le support du brûleur
longueur, sans la tête	109,0 ± 0,05
filetage de la tête	φ 9,5, filet au pas 1,0
Porte-mèche (A)	
diamètre intérieur	4,7 ± 0,05
diamètre extérieur	tel que le porte-mèche s'adapte juste dans le guide-mèche
longueur	82,0 ± 0,05
Évent (B)	
diamètre intérieur	3,5 ± 0,05
longueur	90,0 ± 0,05

Dimensions en millimètres

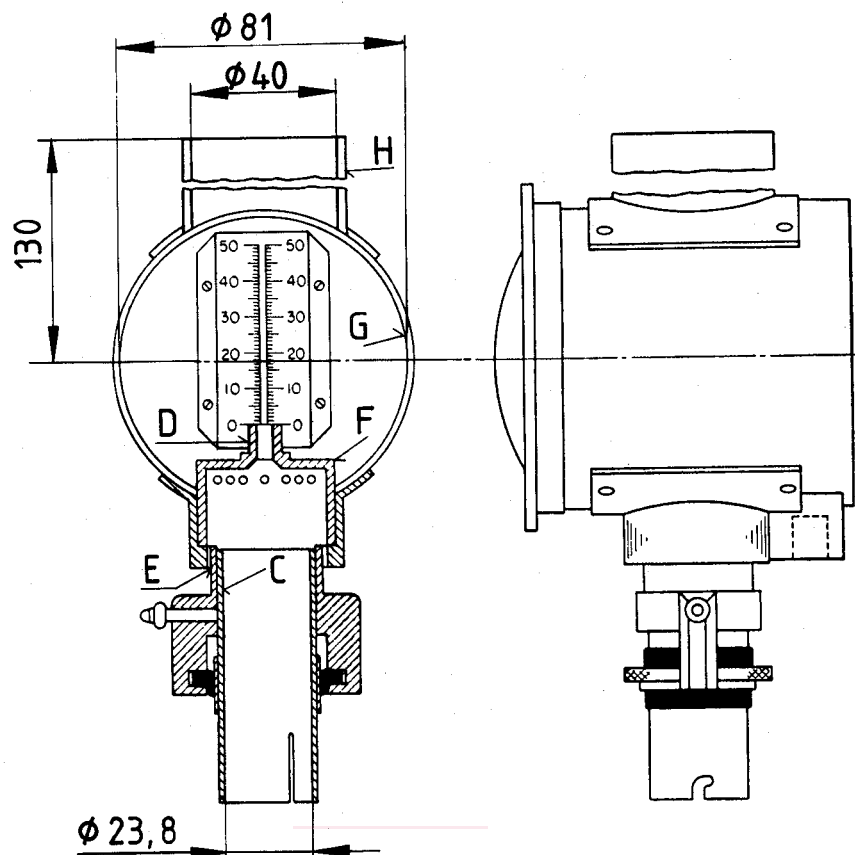


Figure 3 — Corps de la lampe

Tableau 3 — Caractéristiques dimensionnelles du corps de la lampe (figure 3)

Dimensions en millimètres

Support du brûleur (C)	
diamètre intérieur	23,8 ± 0,05
Guide-mèche (D)	
diamètre intérieur	6,0 ± 0,02
Admission d'air (E)	
20 en tout, diamètre	2,9 ± 0,05
Galerie (F)	
diamètre extérieur	35,0 ± 0,05
diamètre des 20 admissions d'air	3,5 ± 0,05
Corps de la lampe (G)	
diamètre intérieur	81,0 ± 1,0
profondeur intérieure	81,0 ± 1,0
Cheminée (H)	
diamètre intérieur	40,0 ± 1,0
hauteur, du sommet de la cheminée au centre du corps de la lampe	130,0 ± 1,0

5.2 Mèche, en fil de coton, de section circulaire et tissée comme suit :

- chaîne extérieure : 17 torons, 66 tex X 3
- âme : 9 torons, 100 tex X 4
- trame de la chaîne extérieure : 40 tex X 2
- pas : 6 tours par centimètre

Toute autre mèche donnant des résultats identiques peut être utilisée.

6 Préparation de l'appareil

6.1 Placer la lampe en position verticale dans un local où elle peut être mise complètement à l'abri des courants d'air. Lorsque la lampe est neuve, s'assurer que les orifices d'admission d'air de la galerie et les admissions d'air du support sont libres, propres et de dimensions convenables. La galerie doit être placée de manière que les orifices d'admission d'air ne soient pas obturés. De légères variations de ces caractéristiques peuvent avoir des effets marqués sur la précision des résultats obtenus.

NOTE — Si le local n'est pas complètement exempt de courants d'air, placer la lampe verticalement dans un coffre en bois ou en amiante dur ouvert sur le devant. Le sommet du coffre doit se trouver à au moins 150 mm au-dessus de la cheminée et l'intérieur de ce coffre devrait être peint en noir mat.

6.2 Extraire dans un extracteur toutes les mèches, neuves ou non, au moins 25 fois, en utilisant un mélange à volumes égaux de benzène et de méthanol. Laisser les mèches égoutter sous une hotte. Les sécher ensuite durant 30 min, à 100-110 °C dans une étuve ventilée et antidéflagrante. Stocker les mèches dans un dessiccateur jusqu'au moment de leur emploi.

NOTE — D'autres mélanges de solvants peuvent être utilisés pour l'extraction des mèches s'ils donnent des résultats équivalents.

7 Échantillon

Utiliser l'échantillon tel quel. Laisser tous les échantillons atteindre la température ambiante (sans les chauffer). Si un échantillon est trouble ou paraît contenir des matières étrangères, le filtrer sur un papier filtre gras.

8 Étalonnage de l'appareil

8.1 Étalonner l'appareil en essayant, conformément aux indications du mode opératoire spécifié au chapitre 9, deux des mélanges de référence spécifiés au chapitre 4 dont les points de fumée encadrent, si possible, celui du produit à étudier. Si cela n'est pas possible, prendre les deux mélanges les plus proches du point de fumée de l'échantillon. Déterminer le facteur de correction de l'appareil à partir de la formule

$$\frac{(A_s/A_d) + (B_s/B_d)}{2}$$

où

A_s est le point de fumée de référence du premier mélange de référence;

A_d est le point de fumée mesuré du premier mélange de référence;

B_s est le point de fumée de référence du second mélange de référence;

B_d est le point de fumée mesuré du second mélange de référence.

Si le point de fumée du carburant essayé est exactement le même que celui de l'un des mélanges de référence, utiliser comme second carburant de référence, le mélange de référence ayant le point de fumée immédiatement supérieur, s'il en existe; sinon, utiliser celui du point de fumée le plus proche.

8.2 Les mélanges de combustibles de référence doivent être essayés chaque jour par chaque opérateur. Il n'est pas nécessaire de répéter ces essais plusieurs fois par jour, sauf en cas de changement d'appareil ou d'opérateur, ou si la pression atmosphérique a varié de plus de 0,007 bar.

9 Mode opératoire

9.1 Imbiber de produit à essayer une mèche d'au moins 125 mm de longueur et l'insérer dans le porte-mèche du brûleur. Corriger soigneusement toute torsion résultant de cette opération. Il est conseillé d'imbiber à nouveau de produit l'extrémité de la mèche, après sa mise en place.

NOTE — En cas de contestation ou pour des essais d'arbitrage, utiliser toujours une mèche neuve, préparée comme prescrit en 6.2.

9.2 Introduire une prise d'essai de 20 ml, à la température ambiante dans le réservoir propre et sec du brûleur.

NOTE — Si on ne dispose pas de 20 ml d'échantillon, la prise d'essai peut être réduite jusqu'à 10 ml.

9.3 Visser le porte-mèche sur le réservoir du brûleur. Veiller à ce que l'évent du brûleur soit exempt de combustible. Couper la mèche horizontalement et sans effilochure de manière qu'elle dépasse le porte-mèche de 6 mm. Utiliser une lame de rasoir neuve et propre ou autre instrument tranchant. Insérer le brûleur dans la lampe.

NOTE — Certaines lames de rasoir sont recouvertes d'une pellicule de protection qui doit être enlevée avec un solvant.

9.4 Allumer la lampe et ajuster la mèche de manière que la flamme ait environ 1 cm de hauteur, puis laisser brûler la lampe durant 5 min. Élever le brûleur jusqu'à apparition de fumée, puis l'abaisser lentement pour que la flamme ait successivement les aspects suivants :

- a) une flamme à longue pointe, sautillante et légèrement fumeuse;

b) une pointe allongée dont les bords apparaissent concaves à la partie supérieure, comme représenté en A, sur la figure 4;

c) l'extrémité pointue disparaît tout juste, laissant une flamme légèrement arrondie, comme représenté en B, sur la figure 4. Ne pas tenir compte des flammèches décolorées et lumineuses que l'on voit parfois apparaître à l'extrémité de la flamme;

d) une extrémité bien arrondie, comme représenté en C, sur la figure 4.

Estimer la hauteur de la flamme B, figure 4, à 0,5 mm près. Noter le point de fumée observé.

Pour éliminer les erreurs dues à la parallaxe (voir note), l'œil de l'observateur doit être légèrement de côté par rapport à l'axe de façon que l'image de la flamme, réfléchie sur l'échelle, soit vue sur l'un des côtés de la ligne médiane verticale, la flamme elle-même est vue de l'autre côté de l'échelle. Les deux lectures correspondantes doivent être identiques.

NOTE — Un dispositif de visée peut aussi être utilisé pour supprimer l'erreur de parallaxe et faciliter le mesurage de la hauteur de la flamme.

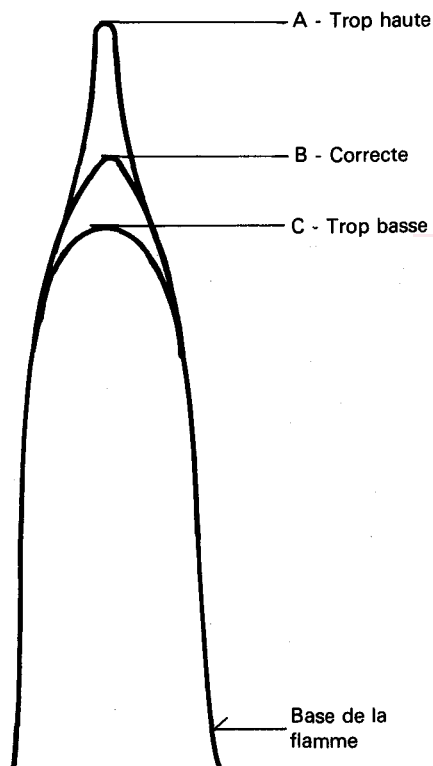


Figure 4 — Schéma de l'aspect caractéristique de la flamme

9.5 Effectuer trois déterminations successives du point de fumée, après avoir obtenu les trois aspects A, B et C de la flamme, spécifiés en 9.4. Si ces valeurs diffèrent de plus de 1,0 mm, répéter l'essai avec un nouvel échantillon et une autre mèche.

9.6 Retirer le brûleur de la lampe, le rincer avec de l'essence légère et le purger avec de l'air pour qu'il soit prêt à un nouvel essai.

10 Expression des résultats

10.1 Calcul

Le point de fumée, en millimètres, est donné par la formule

$$L \times f$$

où

L est la hauteur de flamme moyenne de trois mesures individuelles, en millimètres;

f est le facteur de correction déterminé au chapitre 8.

Noter comme point de fumée la valeur ainsi obtenue, arrondie à 0,1 mm près.

10.2 Fidélité¹⁾

La fidélité de la méthode, chiffrée à partir de l'examen statistique des résultats d'essais interlaboratoires, est la suivante.

10.2.1 Répétabilité

La différence entre deux résultats d'essais successifs, obtenus par le même opérateur utilisant le même appareillage, dans des conditions opératoires identiques et sur un même produit, au cours d'une longue série d'essais effectués en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, ne peut différer de plus de 2 mm qu'une fois sur vingt.

10.2.2 Reproductibilité

La différence entre deux résultats uniques et indépendants, obtenus par différents opérateurs travaillant dans des laboratoires différents sur un même produit, au cours d'une longue série d'essais effectués en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, ne peut différer de plus de 3 mm qu'une fois sur vingt.

11 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir au moins les indications suivantes :

- type et identification du produit essayé;
- référence de la présente Norme internationale;
- résultats de l'essai (voir 10.1);
- compte rendu de toute modification, selon accord ou autrement, du mode opératoire décrit;
- date de l'essai.

1) Les valeurs de fidélité ont été déterminées par un programme combiné ASTM/IP en 1972; six mélanges de carburant de référence ASTM/ISO-octane/toluène et dix carburants Jet A et Jet B ont été soumis aux essais, couvrant une gamme de points de fumée de 15 à 45.