

---

---

**Produits pétroliers — Carburants aviation  
et distillats — Détermination de la  
conductivité électrique**

*Petroleum products — Aviation and distillate fuels — Determination  
of electrical conductivity*

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

[ISO 6297:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-  
2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997)



## 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 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.

La Norme internationale ISO 6297 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6297: 1983), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

# Produits pétroliers — Carburants aviation et distillats — Détermination de la conductivité électrique

**AVERTISSEMENT** — L'utilisation de la présente Norme internationale implique l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. La présente Norme internationale n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité concernés par sa mise en œuvre. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode de détermination de la conductivité électrique au repos des carburants aviation et distillats contenant ou non un additif destiné à éliminer l'électricité statique. La méthode mesure la conductivité lorsque le carburant n'est pas chargé, c'est-à-dire lorsqu'il est électriquement au repos (connue sous le nom de «conductivité au repos»).

On dispose de deux méthodes de mesure sur le terrain de la conductivité d'un combustible, à savoir une méthode avec appareil portatif pour la mesure effectuée directement dans les réservoirs, ou pour la mesure effectuée au laboratoire sur des échantillons en laboratoire et sur le terrain, et une méthode avec appareils en ligne pour la mesure en continu des conductivités du carburant (équivalent à la conductivité au repos) dans un système de distribution. Lorsqu'on utilise l'un ou l'autre type d'appareil, on doit prendre soin de faciliter la dissipation des charges électriques résiduelles avant d'effectuer les mesures, et d'éviter la contamination du carburant.

On peut utiliser cette procédure pour mesurer une gamme de conductivités entre 1 pS/m et 2 000 pS/m, en se servant de l'équipement utilisé pour établir la fidélité donnée. On peut porter la gamme de conductivité à plus de 2 000 pS/m si l'on choisit bien la taille de l'électrode et l'appareil de mesure du courant.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 3171:1988, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage automatique en oléoduc.*

ASTM D 4057:1988, *Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum products.* [Pratique normalisée pour l'échantillonnage manuel du pétrole et des produits pétroliers.]

### 3 Définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique:

**3.1 conductivité au repos:** Inverse de la résistivité du combustible non chargé en l'absence de dissipation des ions ou de polarisation.

C'est la conductivité électrique, exprimée en picosiemens par mètre (pS/m), au début de la mesure de l'intensité entre les électrodes après leur mise sous tension en courant continu.

NOTE 1 L'unité de conductivité est égale à 1 pS/m. Le siemens est l'unité SI de l'inverse de l'ohm, appelé parfois le mho ( $\Omega^{-1}$ ).

### 4 Principe

On applique une tension entre deux électrodes plongées dans le carburant et le courant qui en résulte est traduit en valeur de conductivité. Avec des appareils portatifs, la mesure du courant est effectuée presque instantanément après avoir appliqué la tension, afin d'éviter les erreurs dues à la fuite des ions. La disparition des ions, ou polarisation, est éliminée dans les systèmes de contrôle dynamiques par le remplacement continu de l'échantillon dans la cellule de mesure.

### 5 Réactifs

**5.1 Propan-2-ol**, qualité pour analyse.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**5.2 Toluène**, qualité pour analyse.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997>

### 6 Appareillage

**6.1 Cellule portative de conductivité et appareil de mesure du courant**, susceptible de fournir une mesure de la conductivité presque instantanément dès que l'on applique la tension.

**6.2 Cellule de conductivité pour contrôle en ligne**, comprenant un dispositif d'élimination des charges électrostatiques avant de faire passer un flux représentatif de combustible dans la cellule de mesure en ligne.

NOTE 2 Une circulation continue contrôlée dans la cellule de mesure évite la disparition des ions, permettant ainsi d'obtenir l'équivalent de la conductivité au repos sous la forme d'une mesure en continu. Cet instrument en ligne est conçu pour être installé de façon permanente dans le système de distribution du combustible. Il comprend une pompe permettant un débit constant à travers la cellule ainsi qu'un capteur de contrôle de température.

Le point de prélèvement de l'échantillon doit être installé à 30 m au moins en aval de tout dispositif pour injection d'additif, sauf lorsqu'est utilisé un mélangeur dont l'efficacité de mélange de l'additif a été vérifiée avant l'échantillonnage.

**6.3 Capteur de température**, dont la graduation est appropriée pour la mesure de température sur le terrain à  $\pm 1$  °C. Celui-ci est nécessaire seulement lorsque l'on utilise la cellule portative de conductivité.

**6.4 Récipient de mesure**, susceptible de contenir assez d'échantillon pour que les électrodes de la cellule de conductivité soient recouvertes jusqu'à la profondeur requise.

## 7 Échantillonnage

Afin d'éviter des variations de mesure de la conductivité du combustible, effectuer les mesures in situ, ou prélever les échantillons en utilisant les modes opératoires prescrits dans l'ASTM D 4057 ou l'ISO 3171. De plus, les précautions suivantes sont nécessaires:

- a) la quantité d'échantillon doit être aussi grande que possible, et ne doit pas être inférieure à 1 litre;
- b) les récipients doivent être exclusivement des boîtes revêtues époxy ou faites en polytétrafluoroéthylène (PTFE) (voir note 3);
- c) avant de procéder au prélèvement des échantillons, tous les récipients avec leur couvercle doivent être rincés au moins trois fois avec le combustible soumis à l'essai;
- d) les échantillons doivent être soumis à l'essai dès que possible après l'échantillonnage.

NOTE 3 On sait que les résultats de cette méthode d'essai sont sensibles aux traces de contamination qui pourraient survenir lors de l'opération d'échantillonnage ou provenir des récipients pour échantillons. Il est recommandé d'utiliser des récipients neufs, mais lorsque seuls des récipients déjà utilisés sont disponibles, ils doivent être nettoyés parfaitement au solvant de nettoyage, le propan-2-ol (5.1), puis au toluène (5.2), et séchés sous un jet d'air.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Étalonnage

Suivre les recommandations d'étalonnage du constructeur juste avant d'utiliser l'appareil.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 8.2 Mesure in situ sur réservoirs, camions citernes, wagons citernes etc.

NOTES

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997>

4 Pour les mesures sur le terrain, les appareils portatifs de mesure de conductivité sont considérés comme appropriés. Pour répondre à la réglementation locale en matière de sécurité, il est souhaitable qu'ils soient de sécurité intrinsèque lorsqu'ils sont utilisés dans des endroits dangereux. Chaque appareil est muni, ou peut l'être, d'un câble servant à descendre la cellule dans le réservoir.

5 Les appareils portatifs à forte impédance peuvent créer des variations électriques du fait du mouvement d'oscillation du câble pendant la mesure. Faute d'un appareil stabilisé, la fidélité peut se trouver nettement dégradée.

**8.2.1** Vérifier l'étalonnage de l'appareil, mettre l'appareil à la terre (à la masse) par l'intermédiaire du réservoir. Descendre la cellule de conductivité dans le réservoir jusqu'au niveau désiré en prenant soin d'éviter une immersion partielle ou une mise en contact avec l'eau éventuellement présente au fond du réservoir. Imprimer à la cellule de conductivité un mouvement vertical alternatif, afin d'éliminer les traces résiduelles d'air et celles de combustible des essais précédents.

**AVERTISSEMENT — Afin d'éviter la décharge d'électricité statique entre un carburant chargé et une sonde conductrice introduite dans un réservoir, il faut observer les précautions de sécurité qui consistent à mettre à la terre (à la masse) et à attendre que la charge soit dissipée. Il est recommandé de laisser passer 30 min après le remplissage d'un réservoir de stockage avant qu'un opérateur ne monte sur le réservoir pour y introduire un dispositif d'échantillonnage. Ceci permettra d'être sûr que le combustible n'a pas de charge électrique.**

NOTE 6 Si la cellule est en contact avec de l'eau et que l'appareil est mis en marche, on obtiendra aussitôt une déviation hors échelle. Si la cellule a été en contact avec de l'eau, il convient de la rincer correctement avec du solvant de nettoyage et de la sécher dans un flux d'air. En cas de chaleur humide, il peut se produire une condensation sur la cellule, ce qui a pour effet de donner des indications anormalement élevées pour le zéro, l'étalonnage et les lectures de l'échantillon. Ceci peut être évité en stockant la cellule à une température dépassant de 2 °C à 5 °C la température ambiante maximale.

**8.2.2** Après avoir rincé la cellule, la maintenir en place, mettre l'appareil en marche, noter l'indication la plus élevée après la première stabilisation de l'aiguille.

NOTE 7 La stabilisation devrait se produire dans les 3 s.

Pour les appareils qui offrent plus d'une plage d'échelle, choisir la plage qui présente la meilleure sensibilité pour la valeur de conductivité déterminée. Noter la conductivité et la température du combustible.

### 8.3 Mesures en laboratoire et sur le terrain des combustibles prélevés

**8.3.1** Préparer les récipients conformément à 7c).

**8.3.2** Rincer la cellule de conductivité et le récipient de mesure avec le combustible soumis à l'essai afin d'enlever les résidus de combustible laissés par les essais précédents. Transvaser le combustible dans le récipient de mesure et vérifier l'étalonnage de l'appareil. Immerger la cellule de conductivité à la profondeur donnée dans le manuel du constructeur et mesurer la conductivité de l'échantillon en suivant le mode opératoire donné en 8.2. S'assurer que le fond de la cellule de conductivité ne touche pas le récipient contenant l'échantillon, quel que soit le matériau utilisé pour sa fabrication. Noter la conductivité et la température de la cellule.

### 8.4 Mesure de contrôle continu en ligne de la conductivité

**8.4.1** S'assurer que l'on a entièrement éliminé l'air de la cellule de conductivité.

**8.4.2** Vérifier l'étalonnage et sélectionner l'échelle de graduations appropriée au combustible dont on mesure la conductivité. Noter la conductivité et la température du combustible.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 6297:1997](#)

## 9 Expression des résultats

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997>

Exprimer les résultats en picosiemens par mètre (pS/m), à l'unité près, si l'appareil indique une mesure, ou donner moins de 1 pS/m si l'appareil indique zéro; noter de même la température de la mesure à 1 °C près.

NOTE 8 On sait que la conductivité électrique d'un combustible varie avec la température et que cette relation est différente pour divers types de carburant aviation et de distillats. S'il est nécessaire de corriger les indications de conductivité pour une température particulière, il revient à chaque laboratoire d'établir cette relation pour les carburants et la gamme de température concernés.

## 10 Fidélité

NOTE 9 Les valeurs de fidélité données dans le tableau 1 ont été déterminées conformément à l'ISO 4259:1992, *Produits pétroliers — Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai*, à partir de données obtenues au cours des essais décrits dans l'annexe A. Les valeurs de reproductibilité sont soumises aux restrictions de la note 10.

### 10.1 Répétabilité

La différence entre des résultats d'essai successifs obtenus par le même opérateur, avec le même appareillage, dans des conditions opératoires identiques et sur un même produit, ne devrait, au cours d'une longue série d'essais effectués en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 1 qu'une fois sur 20.

## 10.2 Reproductibilité

La différence entre deux résultats uniques et indépendants de mesure de la conductivité, obtenus par différents opérateurs travaillant au même endroit (voir note 10) sur un même produit, à une température de combustible identique, ne devrait, au cours d'une longue série d'essais effectués en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 1 qu'une fois sur 20.

Tableau 1 — Valeurs de fidélité

Conductivité	Limite de répétabilité pS/m	Limite de reproductibilité pS/m
1	1	1
15	1	3
20	1	4
30	2	6
50	3	10
70	4	13
100	5	17
200	10	32
300	14	45
500	21	69
700	29	92
1 000	39	125
1 500	55	177

### NOTES

10 Les valeurs de reproductibilité indiquées dans le tableau 1 n'ont pas été obtenues dans les conditions de la définition normalisée de la reproductibilité. (Ces valeurs ont été dérivées des résultats obtenus au même endroit, le même jour, par des opérateurs différents travaillant sur des appareils différents et sur des échantillons identiques.) Les résultats obtenus sur des échantillons dans des endroits et à des moments différents, c'est-à-dire dans les conditions de reproductibilité normalisées, peuvent ne pas donner de valeurs de reproductibilité comparables, étant donné que les échantillons peuvent différer de façon aléatoire pour des raisons d'échantillonnage ou de facteurs ambiants.

11 Les limites de fidélité indiquées dans le tableau 1 sont applicables à 20 °C pour les appareils portatifs uniquement. Des valeurs de fidélité nettement pires ( $\times 2$ ) peuvent s'appliquer à des températures basses, par exemple – 20 °C.

12 Les données utilisées pour déterminer la fidélité de cette méthode d'essai dans la gamme de 1 pS/m à 1 500 pS/m ont été obtenues sans câble de descente des appareils portatifs, et ne s'appliquent ni à des essences ni à des solvants.

13 On a montré que la répétabilité d'un appareil de mesure continue en ligne de la conductivité est du même ordre que celle indiquée pour les instruments portatifs. La reproductibilité n'a pas été déterminée.

## 11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter au moins les informations suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale;
- b) le type et l'identification complète du produit soumis à l'essai;
- c) le résultat de l'essai (voir article 9);
- d) toute modification, après accord ou toute autre raison, apportée au mode opératoire prescrit;
- e) la date de l'essai.

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

[ISO 6297:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997>

## **Annexe A** **(informative)**

### **Données de fidélité**

Les campagnes d'essai dont les valeurs de fidélité sont tirées ont été organisées par l'ASTM en utilisant plus de 20 appareils portatifs de mesure de la conductivité, fabriqués par EMCEE Electronics, Inc. Deux campagnes d'essai ont utilisé 10 combustibles, et quatre mesures ont été effectuées sur chaque site, à deux niveaux de température (20 °C et 0 °C).

L'ensemble des données peut être obtenu auprès de l'ASTM, en mentionnant les références RR:D02-1013, RR:D02-1161 et RR:D02-1235.

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

[ISO 6297:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b48d100-4f80-4cbc-b18d-2b9c17ebdc7a/iso-6297-1997>