



Norme
internationale

ISO 22854

**Produits pétroliers liquides —
Détermination des groupes
d'hydrocarbures et de la
teneur en composés oxygénés
de l'essence pour moteurs
automobiles et du carburant
éthanol pour automobiles (E85)
— Méthode par chromatographie
multidimensionnelle en phase
gazeuse**

Cinquième édition
2025-01

Liquid petroleum products — Determination of hydrocarbon types and oxygenates in automotive-motor gasoline and in ethanol (E85) automotive fuel — Multidimensional gas chromatography method

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 22854:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/361b3585-0ff2-4469-83c2-cd499d85477f/iso-22854-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/361b3585-0ff2-4469-83c2-cd499d85477f/iso-22854-2025>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2025

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire	Page
Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles et termes abrégés	2
4 Principe	3
5 Réactifs et matériaux	5
6 Appareillage	6
7 Échantillonnage	7
8 Mode opératoire	7
8.1 Conditionnement	7
8.2 Préparation d'un échantillon	7
8.2.1 Mode opératoire B uniquement — Dilution de l'échantillon	7
8.2.2 Tous les modes opératoires — Refroidissement de l'échantillon	7
8.3 Volume d'injection de l'échantillon d'essai	7
8.4 Réglage de l'équipement (Mode opératoire C)	7
8.5 Vérification de l'équipement et des conditions d'essai	8
8.6 Validation	8
8.7 Préparation de l'échantillon d'essai	8
8.8 Préparation de l'appareil et des conditions d'essai	8
9 Calculs	8
9.1 Généralités	8
9.2 Calcul des fractions massiques en pour cent	9
9.3 Calcul des fractions volumiques en pour cent	10
9.4 Calcul de la teneur totale en oxygène en fraction massique en pour cent	12
9.5 Traitement des résultats selon les spécifications de l'essence pour moteurs automobiles	12
10 Expression des résultats	12
10.1 Modes opératoires A et C	12
10.2 Mode opératoire B	13
11 Fidélité	13
11.1 Généralités	13
11.2 Répétabilité, <i>r</i>	13
11.3 Reproductibilité, <i>R</i>	13
12 Rapport d'essai	15
Annexe A (informative) Spécifications instrumentales	16
Annexe B (informative) Exemples de chromatogrammes type	20
Bibliographie	29

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et produits connexes, combustibles et lubrifiants d'origine synthétique ou biologique*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 19, *Carburants et combustibles gazeux et liquides, lubrifiants et produits connexes, d'origine pétrolière, synthétique et biologique*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 22854:2021), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principaux changements sont les suivants:

- le domaine d'application ([Article 1](#)) et la fidélité ([Article 11](#)) ont été clarifiés en termes de composés oxygénés totaux et corrigés des erreurs précédentes dans les teneurs en oxygène et en éthanol, ainsi que des arrondis requis par les exigences en matière de rapport;
- un nouveau mode opératoire C a été établi (et sa fidélité déterminée par un essai interlaboratoires) pour permettre la détermination de très faibles teneurs en aromatiques, en benzène, en toluène et en hexane requises pour les carburants pour petits moteurs à essence pour lesquels le CEN/TC 19 a élaboré une spécification;
- le texte a été harmonisé avec la norme ASTM D6839.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

A l'origine, ce document était utilisé pour la détermination des hydrocarbures saturés, oléfiniques, aromatiques et oxygénés dans l'essence pour moteur automobile selon les spécifications européennes des carburants, telles que l'EN 228^[3].

Une étude interlaboratoires a montré que la méthode décrite dans le présent document peut être utilisée pour des essences avec une concentration plus élevée de composés oxygénés, y compris le méthanol. L'étude interlaboratoires a également fourni des données pour calculer la fidélité du toluène dans l'essence. Une autre étude s'est focalisée sur les teneurs plus élevées en éther. L'[Annexe B](#) contient des exemples de chromatogrammes d'essences contenant divers composés oxygénés, qui permettent de les identifier correctement.

Une autre étude interlaboratoires a montré que la méthode est applicable aux essences avec une très faible teneur en composés aromatiques, telles que celles décrites dans l'EN 17867^[13]. L'étude a permis d'optimiser une étape de validation (Mode opératoire C).

Le présent document définit trois modes opératoires: A, B et C. Les domaines d'application de chacun d'eux sont indiqués dans le [Tableau 1](#). Le mode opératoire A est le mode opératoire normal pour l'essence pour moteurs automobiles, tandis que le mode opératoire B décrit le mode opératoire pour l'analyse des groupes oxygénés (éthanol, méthanol, éthers, alcools en C3 - C5) dans le carburant éthanol pour automobiles (E85). Le mode opératoire C décrit l'analyse des carburants pour petits moteurs à essence contenant de faibles teneurs en aromatiques et oléfines.

La méthode d'essai décrite dans le présent document est harmonisée avec l'ASTM D6839^[7], à l'exception du mode opératoire C qui se concentre sur les produits européens seulement.

Itih Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 22854:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/361b3585-0ff2-4469-83c2-cd499d85477f/iso-22854-2025>

Produits pétroliers liquides — Détermination des groupes d'hydrocarbures et de la teneur en composés oxygénés de l'essence pour moteurs automobiles et du carburant éthanol pour automobiles (E85) — Méthode par chromatographie multidimensionnelle en phase gazeuse

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination par chromatographie en phase gazeuse (GC) des teneurs en hydrocarbures saturés, oléfiniques et aromatiques dans les essences pour moteurs automobiles, pour petits moteurs à essence et dans les carburants éthanol pour automobiles (E85). En outre, les teneurs en benzène, en composés oxygénés et en oxygène total peuvent être mesurées par cette méthode.

Bien que cette méthode ait été développée pour l'analyse d'essences pour moteurs automobiles qui contiennent des oxygénés, celle-ci peut aussi être appliquée à d'autres bases hydrocarbonées dont l'intervalle d'ébullition est voisin, tels que les naphas et les réformats.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3170, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel*

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

3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1.1

groupe d'hydrocarbures

HG

famille d'hydrocarbures

EXEMPLE Hydrocarbures saturés (3.1.2) ou hydrocarbures oléfiniques (3.1.3).

3.1.2

saturé

hydrocarbure saturé

type d'hydrocarbure n'ayant aucune double liaison et constitué de 3 à 12 atomes de carbone

EXEMPLE *n*-paraffines, *iso*-paraffines, alcanes cycliques et alcanes polycycliques.

3.1.3

oléfine

hydrocarbure oléfinique

type d'hydrocarbure ayant des doubles ou des triples liaisons et constitué de 3 à 10 atomes de carbone

EXEMPLE *n*-oléfines, *iso*-oléfines et oléfines cycliques.

3.1.4

aromatique

hydrocarbure aromatique

type d'hydrocarbure cyclique présentant une alternance de liaisons doubles et de liaisons simples entre les atomes de carbone des cycles

EXEMPLE Benzène, toluène et homologues supérieurs ayant de 6 à 10 carbones, et hydrocarbures aromatiques polycycliques ayant jusqu'à 12 carbones.

3.1.5

oxygéné

composé oxygéné

type d'hydrocarbure contenant un ou plusieurs atomes d'oxygène, dont l'ajout est permis par les spécifications de carburant

EXEMPLE Alcools et éthers.

3.2 Symboles et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations suivants s'appliquent.

A_{HG}	surface totale corrigée du signal pour le groupe d'hydrocarbures
BOB	base de mélange pour mélange avec les oxygénés
DIPE	éther di-isopropylique
E85	carburant éthanol pour automobiles
ETBE	éthyl tertio butyl éther
FID	détecteur à ionisation de flamme
$F_{RR,HG}$	facteur de réponse relatif théorique pour une famille d'hydrocarbures particulière d'un nombre de carbones particulier
φ_{HG}	fraction volumique en pour cent pour un groupe d'hydrocarbures
GC	chromatographie en phase gazeuse
H ₂	hélium
HG	groupe d'hydrocarbures
ID	diamètre interne
M_C	masse molaire du carbone

M_H	masse molaire de l'hydrogène
M_i	masse molaire du composé oxygéné
M_O	masse molaire de l'oxygène
MTBE	méthyl tertio butyl éther
n_C	nombre d'atomes de carbone dans le groupe
n_H	nombre d'atomes d'hydrogène dans le groupe
n_O	nombre d'atomes d'oxygène dans la molécule
PTFE	polytétrafluoroéthylène
QC	contrôle qualité
ρ_{HG}	masse volumique du groupe d'hydrocarbures
r	répétabilité
R	reproductibilité
TAEÉ	éther éthylique d'amyle tertiaire
TAME	éther méthylique d'amyle tertiaire
w_{HG}	fraction massique en pour cent pour un groupe d'hydrocarbures
w_i	pourcentage massique du composé dans le mélange
X	moyenne des deux résultats comparés

4 Principe

4.1 Les domaines d'application de chaque mode opératoire sont indiqués dans le [Tableau 1](#). La même technique de séparation et la même procédure d'analyse sont employées dans tous les modes opératoires.

Tableau 1 — Domaine d'application pour chaque mode opératoire^a

Composés ou groupe de composés	Mode opératoire A	Mode opératoire B	Mode opératoire C
Saturés, % (fraction volumique)	26,9 – 79,3		
Aromatiques totaux, % (fraction volumique)	19,3 – 46,3		0,4 – 2,7
Oléfines totales, % (fraction volumique)	0,4 – 26,9		0,1 – 2,4
Benzène, % (fraction volumique)	0,38 – 1,98	0,1 – 0,5	0,04 – 0,11
Toluène, % (fraction volumique)	5,85 – 31,65		
<i>n</i> -Hexane, % (fraction volumique)			0,1 – 2,1
Naphtènes totaux (C6 - C8), % (fraction volumique)			0,2 – 3,8
Oxygénés ^b , % (fraction volumique)	0,61 – 27,42		0,08 – 0,86
Teneur totale en oxygène, % (fraction massique)	0,50 – 12,32		0,02 – 0,16

^a Des cellules vides indiquent que le domaine d'application n'a pas été déterminé.

^b Composés oxygénés (individuels ou oxygénés totaux).

Tableau 1 (suite)

Composés ou groupe de composés	Mode opératoire A	Mode opératoire B	Mode opératoire C
Méthanol, % (fraction volumique)	1,05 - 16,96		
Ethanol, % (fraction volumique)	0,50 - 17,86	> 50,0 et < 85,0	0,06 - 0,39
Alcools C3 - C5, % (fraction volumique)		> 1,4 et < 6,0	
Ethers, % (fraction volumique)		> 0,5 et < 11,0	
MTBE, % (fraction volumique)	1,0 - 15,7		0,01 - 0,70
ETBE, % (fraction volumique)	1,0 - 15,5		0,09 - 0,73
TAME, % (fraction volumique)	1,0 - 5,9		
TAAE, % (fraction volumique)	1,0 - 15,6		
^a Des cellules vides indiquent que le domaine d'application n'a pas été déterminé. ^b Composés oxygénés (individuels ou oxygénés totaux).			

4.2 L'échantillon d'essence soumis à l'analyse est séparé en familles d'hydrocarbures par GC en utilisant des couplages de colonnes et des commutations de colonnes.

L'échantillon est injecté dans le système GC et, après vaporisation, est séparé en ses différents groupes. La détection est toujours faite au moyen d'un détecteur à ionisation de flamme (FID).

4.3 La concentration en masse de chaque composé détecté ou chaque groupe d'hydrocarbures est déterminée en appliquant les facteurs de réponse relatifs (voir 9.2) aux aires des pics détectés et en normalisant à 100 %. Pour les échantillons d'essence pour moteurs automobiles contenant des oxygénés qui ne peuvent pas être dosés par la présente méthode d'essai, les résultats d'hydrocarbures sont normalisés à 100 % en excluant ces oxygénés dosés par une autre méthode. La concentration en volume liquide de chaque composé ou groupe d'hydrocarbures détecté est déterminée en appliquant les valeurs de masse volumique (voir 9.3) aux concentrations massiques calculées sur les pics détectés puis en normalisant à 100 %.

ATTENTION — Pour s'assurer que la méthode soit exécutée correctement, il est essentiel de vérifier soigneusement que tous les composés soient correctement identifiés. Cela s'applique tout particulièrement à l'identification des composés oxygénés du fait des larges écarts de leur facteur de réponse. Pour s'assurer de leur identification correcte, il est ainsi hautement recommandé de contrôler les éventuels composés oxygénés inconnus en utilisant un mélange de référence qui contient ces produits purs.

4.4 Après cette analyse, l'essence pour moteurs automobiles est séparée en familles d'hydrocarbures et ensuite par nombre de carbones. En utilisant les facteurs de réponse relatifs correspondants, les répartitions massiques des groupes dans l'échantillon d'essence pour moteurs automobiles peuvent être calculées.

4.5 Le mode opératoire A évalue la teneur en composés oxygénés totaux et en composés oxygénés individuels. Les plages indiquées sont considérées comme s'appliquant aux composés oxygénés individuels ou au groupe total de composés oxygénés (non identifiés, non précisés). Pour le mode opératoire A, l'applicabilité du présent document a été vérifiée pour la détermination du *n*-propanol, de l'acétone et de l'éther di-isopropylique (DIPE). Toutefois, aucune donnée de fidélité n'a été déterminée pour ces composés.

4.6 Le mode opératoire B concerne l'analyse des groupes oxygénés (éthanol, méthanol, éthers, alcools en C3 - C5) dans le carburant éthanol pour automobiles (E85) contenant une fraction massique d'éthanol comprise entre 50 % et 85 %. Le mode opératoire B diffère du mode opératoire A par le fait que l'échantillon est dilué avec un composé non oxygéné pour abaisser la teneur en éthanol à une valeur inférieure à 20 % avant l'analyse par GC. Le solvant de dilution n'est pas pris en compte dans l'intégration. Cela permet de rapporter les résultats de l'échantillon non dilué après normalisation à 100 %.

L'échantillon peut être entièrement analysé, y compris les hydrocarbures. Les données de fidélité pour l'échantillon dilué ne sont disponibles que pour les groupes oxygénés.

Un chevauchement entre les aromatiques C9 et C10 peut se produire. Toutefois, le total est exact. L'isopropylbenzène est séparé des aromatiques en C8 et est inclus dans les autres aromatiques en C9.

4.7 Le mode opératoire C s'applique à l'analyse des carburants pour petits moteurs à essence contenant de faibles teneurs en aromatiques et en oléfines. Le mode opératoire C diffère du mode opératoire A par le fait qu'il nécessite une étape de réglage supplémentaire pour s'assurer que les différents composés oxygénés, aromatiques et oléfines sont correctement identifiés en optimisant les températures de la pré-colonne et les réglages des vannes.

5 Réactifs et matériaux

5.1 Hydrogène, pur à 99,995 %.

ATTENTION — L'hydrogène est explosif en présence d'air lorsque sa concentration est comprise entre 4 % et 75 % en fraction volumique. Voir les manuels des fabricants d'appareils concernant les fuites dans le circuit.

L'installation de filtres anti-humidité appropriés est recommandée pour les conduites d'hydrogène.

5.2 Hélium ou azote, pur à 99,995 %.

Les paramètres opératoires du système, tels que les températures de colonne et de piège, les débits de gaz vecteurs, les temps de commutations des vannes dépendent du type de gaz vecteur utilisé. L'utilisation de l'azote comme gaz vecteur n'est pas possible pour toutes les configurations. Contacter le fabricant d'équipement pour des informations et des instructions spécifiques concernant l'utilisation d'azote.

L'installation de filtres anti-humidité appropriés est recommandée pour les conduites d'hélium et d'azote.

5.3 Air comprimé.

5.4 **Flacons**, hermétiques et inertes, par exemple munis de couvercles avec une membrane de caoutchouc couverte d'un joint de polytétrafluoroéthylène (PTFE) auto scellant.

5.5 **Solutions de référence**, essences finies pour moteurs automobiles utilisées comme référence et qui contiennent des composés à des concentrations comparables à ceux de l'échantillon d'essai.

Il est recommandé que la composition de la solution de référence ait été déterminée au cours d'un essai interlaboratoires ou d'un essai d'aptitude, ou par d'autres méthodes.

Pour le mode opératoire C, il faut s'assurer que les teneurs en aromatiques, benzène et oléfines de la solution soient suffisamment faibles et comparables à celles de la prise d'essai.

ATTENTION — Les solutions de référence sont inflammables et nocives par inhalation.

5.6 **Solvant de dilution**, utilisé dans le mode opératoire B, il ne doit interférer avec aucun autre composé de l'essence à analyser. Le dodécane (C₁₂H₂₆) et le tridécane (C₁₃H₂₈) sont recommandés.

5.7 **Solution de réglage**, utilisée dans le mode opératoire C, contenant un mélange de composés oxygénés (éthanol, MTBE et ETBE) et de benzène, à des niveaux situés en limite ou juste au-dessus de ceux de cette gamme de méthodes (voir [Tableau 1](#)) et complétée par une solution de base contenant divers aromatiques et oléfines.

Comme solution de base, il est recommandé d'utiliser un effluent de raffinerie ordinaire sans oxygène (BOB). Un exemple de solution de réglage est donné dans le [Tableau 2](#).