

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
23702-1

IULTCS  
IUC 39-1

Deuxième édition  
2023-06

---

---

**Cuir — Substances perfluoroalkylées  
et polyfluoroalkylées —**

Partie 1:

**Détermination des composés non  
volatils par une méthode d'extraction  
utilisant la chromatographie en phase  
liquide**

*Leather — Per- and polyfluoroalkyl substances —*

*Part 1: Determination of non-volatile compounds by extraction  
method using liquid chromatography*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1676afe2-b199-44ba-9b7f-766c29e1fe64/iso-23702-1-2023>



Numéros de référence  
ISO 23702-1:2023(F)  
IULTCS/IUC 39-1:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 23702-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f676afe2-b199-44ba-9b7f-766c29e1fe64/iso-23702-1-2023>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Réactifs</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
<b>9</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>5</b>
9.1    Étalonnage .....	5
9.2    Calcul du résultat .....	5
9.3    Calcul des résultats d'une somme .....	6
9.4    Fidélité .....	6
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Catégories de substances PFAS et leurs applications</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Substances PFAS réglementées</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Substances PFAS non réglementées</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Ions utilisables et limites de quantification possibles pour l'analyse des PFAS par LC-MS/MS</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Conditions chromatographiques de la LC-MS/MS</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe F</b> (informative) <b>Interférences</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe G</b> (informative) <b>Exactitude</b> .....	<b>25</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>27</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Fondée en 1897, l'IULTCS est une organisation mondiale de sociétés professionnelles des industries du cuir ayant pour mission de favoriser l'avancement des sciences et technologies du cuir. L'IULTCS a trois commissions, qui sont responsables de l'établissement de méthodes internationales d'échantillonnage et d'essai du cuir. L'ISO reconnaît l'IULTCS en tant qu'organisme international à activités normatives pour l'élaboration des méthodes d'essai relatives au cuir.

Le présent document a été élaboré par la Commission des essais chimiques de l'Union internationale des sociétés de techniciens et chimistes du cuir (commission IUC, IULTCS) en collaboration avec le comité technique CEN/TC 289, *Cuir*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 23702-1:2018), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- pour clarifier les composés fluorés organiques pertinents, le titre a été modifié;
- l'introduction, le domaine d'application et les [Articles 3](#) à [10](#) ont fait l'objet de modifications techniques et rédactionnelles;
- [l'Article 7](#) de l'édition précédente a été divisé en deux articles distincts, [Article 7](#), «Échantillonnage», et [Article 8](#), «Mode opératoire»;
- [l'Article 8](#) de l'édition précédente est désormais [l'Article 9](#), «Expression des résultats», et inclut [l'Article 9](#) de l'édition précédente, «Fidélité», en [9.4](#);

- une nouvelle [Annexe A](#) dressant la liste des catégories d'application des substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS) a été ajoutée et le lettrage des annexes suivantes a été modifié en conséquence;
- les [Annexes B](#) et [C](#) ont fait l'objet de modifications techniques et constituent désormais des listes des «Substances PFAS réglementées» et des «Substances PFAS non réglementées», respectivement;
- une nouvelle [Annexe D](#) dressant la liste des ions utilisables et des limites de quantification possibles pour l'analyse des PFAS par LC-MS/MS a été ajoutée et le lettrage des annexes suivantes a été modifié en conséquence;
- l'[Annexe E](#) a fait l'objet de modifications techniques.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 23702 se trouve sur le site web de l'ISO.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 23702-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f676afe2-b199-44ba-9b7f-766c29e1fe64/iso-23702-1-2023>

## Introduction

Les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS) constituent un vaste groupe de composés tensioactifs. Les plus connus sont l'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) et l'acide perfluorooctanoïque (PFOA). Le [Tableau A.1](#) présente les catégories de substances PFAS et leurs applications.

L'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) est classé comme persistant, bioaccumulable et toxique (PBT). L'utilisation et la commercialisation du PFOS et de ses sels sont restreintes et réglementées dans de nombreux pays (voir les références<sup>[4]</sup> et<sup>[7]</sup>).

L'acide perfluorooctanoïque (PFOA) et ses sels et substances apparentées sont soupçonnés d'avoir un profil de risque similaire à celui du PFOS. Leur utilisation et leur commercialisation sont également restreintes et réglementées dans de nombreux pays (voir la référence<sup>[4]</sup>).

En outre, les acides perfluorocarboxyliques à chaîne contenant 9 à 14 atomes de carbone (PFCA en C9-C14), leurs sels et les substances apparentées aux PFCA en C9-C14 sont soumis à des restrictions dans certains pays (voir les références<sup>[5]</sup> et<sup>[8]</sup>).

Un certain nombre de composés perfluoroalkylés et polyfluoroalkylés à chaîne longue ont été inclus dans la Liste des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) candidates en vue d'une autorisation de l'UE, qui est disponible à l'adresse <https://echa.europa.eu/candidate-list-table><sup>[6]</sup>.

Les seuils réglementaires fixés pour les composés perfluoroalkylés et polyfluoroalkylés soumis à restriction limitent leur utilisation à un niveau inférieur à celui permettant une utilisation significative. Les seuils doivent tenir compte de la présence possible d'impuretés inévitables et de contaminants accidentels à l'état de traces.

Les anions entièrement fluorés à chaîne longue sont non volatils. Ils sont thermostables et résistants à la dégradation dans l'environnement. Les composés perfluoroalkylés et polyfluoroalkylés sont largement utilisés dans de nombreux secteurs, notamment dans les traitements oléofuges, antisalissants et hydrofuges pour les textiles, les produits en cuir, le papier, les meubles et les tapis.

# Cuir — Substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées —

## Partie 1:

# Détermination des composés non volatils par une méthode d'extraction utilisant la chromatographie en phase liquide

**AVERTISSEMENT** — Le présent document implique l'utilisation de produits dangereux. Ce document n'a pas pour but d'aborder tous les problèmes environnementaux ou de sécurité liés à son utilisation. Il incombe aux utilisateurs du présent document de prendre les mesures appropriées pour assurer la santé et la sécurité du personnel et de l'environnement avant de le mettre en application, et de satisfaire aux exigences pertinentes à cet effet.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai de détection et de quantification des substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS) extractibles non volatiles dans le cuir et le cuir enduit, en utilisant l'extraction par solvant et la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse.

Le présent document, tenant compte de la distribution tridimensionnelle des fibres dans le cuir, réalise l'évaluation des PFAS par rapport à la masse.

Une liste des catégories de substances PFAS et de leurs applications est fournie dans le [Tableau A.1](#) de l'[Annexe A](#). Les classes de composés PFAS réglementés répertoriés dans le [Tableau B.1](#) de l'[Annexe B](#) comprennent des acides, des télomères, des sulfonates et des alcools sulfonamides. Les classes d'autres composés non réglementés qui peuvent être déterminés par le présent document sont énumérées dans le [Tableau C.1](#) de l'[Annexe C](#).

**NOTE 1** En appliquant la méthode spécifiée dans le présent document, la concentration en alcools de télomères fluorés (FTOH) libres dans un échantillon ne peut pas être déterminée correctement, si des polymères perfluorés qui libèrent des FTOH en raison de la transestérification avec le méthanol utilisé comme solvant d'extraction sont présents dans l'échantillon.

**NOTE 2** Certaines réglementations (par exemple, référence [4]) soumettent également à des restrictions les polymères perfluorés ayant, parmi leurs éléments structurels pouvant être dégradés en PFOA, un groupe perfluoroheptyle linéaire ou ramifié avec la fraction  $(C_7F_{15})_n$ , par exemple des polymères contenant du 2-perfluorooctyléthanol [8:2 FTOH, CAS Registry Number® (numéro d'enregistrement CAS)<sup>1)</sup> 678-39-7], lié sous forme d'esters. Afin de déterminer si ces polymères perfluorés sont intentionnellement présents, il peut s'avérer nécessaire d'introduire une méthode d'hydrolyse alcaline pour supprimer la chaîne latérale 8:2 FTOH du polymère. En outre, d'autres FTOH, par exemple 6:2 FTOH ou 10:2 FTOH, seront libérés des polymères perfluorés concernés par l'hydrolyse alcaline<sup>[3]</sup>.

## 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).

1) CAS Registry Number® (CAS RN®) est une marque de la société CAS. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

ISO 2418, *Cuir — Essais chimiques, physiques, mécaniques et essais de solidité — Emplacement et préparation des spécimens pour les essais*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 4044, *Cuir — Essais chimiques — Préparation des échantillons pour essais chimiques*

EN 15987, *Cuir — Terminologie — Définitions pour le commerce du cuir.*

### **3 Termes et définitions**

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'EN 15987 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/>

### **4 Principe**

Les substances PFAS énumérées dans les Annexes B et C sont extraites dans un bain à ultrasons avec du méthanol à 60 °C; l'extrait est analysé par un chromatographe en phase liquide à haute performance couplé à un détecteur par spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS).

### **5 Réactifs**

Sauf indication contraire, tous les réactifs doivent être d'une qualité analytique reconnue.

**5.1 Eau**, de qualité 1 (conformément à l'ISO 3696) ou de qualité LC-MS.

**5.2 Méthanol**, CAS RN<sup>®</sup> 67-56-1, de qualité LC-MS.

**5.3 Acétate d'ammonium**, CAS RN<sup>®</sup> 631-61-8.

**5.4 Solutions mères des composés de référence**, pureté > 95 % pour la substance pure.

Des solutions des composés de référence répertoriés dans l'Annexe B et l'Annexe C sont disponibles dans le commerce. Il convient qu'elles soient diluées aux concentrations exigées. Si les composés de référence sont obtenus purs, peser séparément 100 mg de chaque étalon dans une fiole jaugée de 100 ml par exemple, puis compléter avec du méthanol (5.2) jusqu'au trait. Diluer cette solution avec du méthanol (5.2) selon un rapport de 1:1 000 pour préparer une solution mère à 1 000 µg/l.

#### **5.5 Solutions des composés cibles**

Préparer une solution à 25 µg/l de chaque composé cible en diluant les solutions mères des composés de référence à 1 000 µg/l (5.4) avec du méthanol (5.2).

Des solutions certifiées sont disponibles dans le commerce pour préparer la solution de composé cible. Le niveau de pureté et le solvant doivent être contrôlés conformément au présent document.



## 5.6 Étalon interne

### 5.6.1 Solution d'étalon interne I (2 000 µg/l) (utilisée pour l'extraction).

Au moins deux étalons internes appropriés pour l'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) et l'acide perfluorooctanoïque (PFOA) doivent être utilisés. Il convient de déterminer le niveau d'impureté de l'étalon interne préalablement à l'utilisation de chaque nouveau lot.

Exemples d'étalons internes à masse marquée appropriés:

- $^{13}\text{C}_x$ -PFOA (par exemple, acide perfluorooctanoïque[1,2,3,4- $^{13}\text{C}_4$ ], CAS RN® 960315-48-4);
- $^{13}\text{C}_x$ -PFOS (par exemple, perfluorooctanesulfonate de sodium-1-[1,2,3,4- $^{13}\text{C}_4$ ], CAS RN® 960315-53-1).

Préparer une solution à 2 000 µg/l de l'étalon interne en diluant la solution commerciale avec du méthanol (5.2).

### 5.6.2 Solution d'étalon interne II (100 µg/l) (utilisée pour la préparation des solutions d'étalonnage)

Préparer une solution à 100 µg/l de l'étalon interne en diluant la solution commerciale avec du méthanol (5.2).

## 5.7 Préparation des solutions d'étalonnage

Les matériaux et les liquides doivent être stockés à 4 °C dans des récipients propres.

Préparer des solutions d'étalonnage appropriées avec du méthanol (5.2), les solutions des composés cibles (5.5) et la solution d'étalon interne II (5.6.2). Au moins cinq solutions d'étalonnage doivent être préparées dans une plage de concentrations tenant compte des limites données. Par exemple, les préparer conformément aux volumes indiqués dans le Tableau 1 dans une fiole de 1 000 µl.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f676afe2-b199-44ba-9b7f-766c29e1fe64/iso->

**Tableau 1 — Exemples de solutions d'étalonnage**

Concentration (µg/l)	0,25	0,5	1	2,5	5	10
Volume de méthanol (µl)	940	930	910	850	750	550
Volume de solution de composé cible à 25 µg/l (µl)	10	20	40	100	200	400
Volume de solution d'étalon interne II à 100 µg/l (µl)	50	50	50	50	50	50

## 5.8 Éluant pour la LC-MS/MS

Préparer une solution d'acétate d'ammonium à 10 mM en dissolvant 0,771 g d'acétate d'ammonium (5.3) dans 1 000 ml d'eau désionisée (5.1).

## 6 Appareillage

L'appareillage courant de laboratoire doit être utilisé et, en particulier, le matériel suivant.

Le matériel ou toute partie accessible de celui-ci susceptible d'entrer en contact avec l'échantillon ou l'extrait doit être exempt de substances interférentes, voir l'Annexe F.

Utiliser du matériel exempt de tout type de polymère fluoré plastique, notamment le polytétrafluoroéthylène (PTFE). Ne pas utiliser de verrerie. Par exemple, utiliser du matériel en polypropylène (PP) ou en polyéthylène (PE).

Les récipients d'échantillons doivent être rincés abondamment à l'eau (5.1) et au méthanol (5.2) et vérifiés pour détecter une éventuelle contamination initiale du cuir avant emploi.

- 6.1 Dispositif approprié à **lame affilée** pour découper un échantillon de cuir.
- 6.2 **Fioles jaugées**, en PP ou en PE, dotées d'un bouchon inerte.
- 6.3 **Fioles d'extraction**, appropriées en PP ou en PE, d'un volume d'au moins 20 ml et pouvant être utilisées dans une centrifugeuse.
- 6.4 **Centrifugeuse de laboratoire**, compatible avec les fioles d'extraction (6.3).
- 6.5 **Bain à ultrasons**, équipé d'un contrôle réglable de la température du bain, jusqu'à au moins 60 °C.
- 6.6 **Balance analytique**, capable de peser à 0,001 g près.
- 6.7 **Chromatographe en phase liquide à haute performance couplé à un détecteur par spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS)**, exempt de tout type de polymère fluoré plastique, notamment le polytétrafluoroéthylène (PTFE).
- 6.8 **Équipement de filtration à membrane et membrane de filtration en polyamide ou en polypropylène**, diamètre des pores de 0,22 µm par exemple.

## 7 Échantillonnage

Il convient que la pièce de cuir choisie soit représentative du lot dans lequel elle a été prélevée. Découper un spécimen conformément à l'ISO 2418. S'il est impossible de découper un spécimen conformément à l'ISO 2418 (par exemple, cuirs de produits finis, comme des chaussures ou des vêtements), des détails sur la sélection du spécimen doivent être inclus dans le rapport. Lors de l'essai de produits en cuir qui ont des parties distinctes séparées, le produit doit être désassemblé et chaque partie doit être analysée séparément.

En cas de cuir enduit, séparer, si possible, la couche d'enduction du substrat en cuir. Le substrat en cuir doit être analysé conformément au mode opératoire du présent document. Si la séparation de la couche d'enduction du cuir ne peut pas être effectuée, l'article entier doit être analysé selon le présent mode opératoire.

NOTE La couche d'enduction peut être analysée conformément à la CEN/TS 15968.

Prélever une éprouvette de cuir d'une masse  $\geq 1$  g de cuir. Le résultat doit être consigné en unités de mg/kg.

Découper (6.1) le cuir en petits morceaux conformément à la méthode spécifiée dans l'ISO 4044.

## 8 Mode opératoire

Peser à  $1,0 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$  près les pièces de cuir à l'aide de la balance analytique (6.6) dans une fiole d'extraction appropriée (6.3). Consigner la masse de l'échantillon de cuir pour essai, m.

Ajouter 10 ml de méthanol (5.2) et 50 µl de la solution d'étalon interne I (5.6.1) dans la fiole d'extraction contenant les pièces de cuir. Extraire le spécimen dans un bain à ultrasons (6.5) à une température de  $(60 \pm 5) \text{ °C}$  pendant  $(120 \pm 5) \text{ min}$ . Laisser la solution refroidir à la température ambiante et pipeter 0,5 ml de l'extrait résiduel plus 0,5 ml d'eau dans la fiole de HPLC et fermer hermétiquement avec un bouchon pour l'analyse LC-MS/MS. Si nécessaire, la solution extraite peut être filtrée à l'aide d'un filtre à membrane (6.8) ou centrifugée avant de prélever l'aliquote de 0,5 ml.

Cet extrait est analysé par LC-MS/MS (6.7). Des exemples de conditions appropriées pour l'analyse LC-MS/MS sont donnés à l'Annexe E.

Des interférences de matrice peuvent être provoquées par des contaminants qui ont été coextraits des échantillons. L'ampleur des interférences de matrice varie considérablement en fonction de la nature des échantillons, voir l'Annexe F.

Pour mesurer les substances PFAS no 29.2 HFPO-DA-X (Tableau B.1), une étape d'hydrolyse est nécessaire. Il convient donc que l'extrait méthanol-eau reste à température ambiante pendant 24 h.

Si l'extrait est trouble, le centrifuger et décanter le surnageant ou le filtrer (6.8) dans une nouvelle fiole (6.3) pour l'analyse LC-MS/MS. Il convient que le taux de récupération des étalons de contrôle dans l'extrait soit  $\geq 60\%$  et les étalons de contrôle peuvent être utilisés dans les calculs. Si le taux de récupération est  $< 60\%$ , alors une dilution et/ou un ajout d'étalon sont recommandés pour corriger les effets de matrice par suppression d'ions.

Si une dilution ou une répétition est nécessaire, il convient que l'extrait de méthanol soit séparé du spécimen; dans le cas contraire, des résultats incohérents sont susceptibles d'être obtenus, en particulier pour les substances FTOH.

Si une étape de concentration est nécessaire, il faut vérifier que le taux de récupération est  $\geq 60\%$ . L'élimination du solvant (par exemple, par concentration dans l'évaporateur rotatif sous vide et évaporation jusqu'à siccité) peut entraîner des pertes substantielles de FTOH.

## 9 Expression des résultats

### 9.1 Étalonnage

Pour chacune des substances PFAS cibles, préparer la fonction de régression linéaire en utilisant les rapports ( $A_e/A_{\acute{e}i}$ ) et ( $C_e/C_{\acute{e}i}$ ), ainsi que la Formule (1):

$$\frac{A_e}{A_{\acute{e}i}} = a \cdot \left( \frac{C_e}{C_{\acute{e}i}} \right) + b \quad (1)$$

où

$A_e$  est la surface du pic du composé PFAS cible correspondant;

$A_{\acute{e}i}$  est la surface du pic de l'étalon interne choisi;

$C_e$  est la concentration du PFAS cible dans la solution d'étalonnage, en microgrammes par litre;

$C_{\acute{e}i}$  est la concentration de l'étalon interne dans la solution d'étalonnage, en microgrammes par litre;

$b$  est l'ordonnée à l'intersection de la courbe d'étalonnage du PFAS spécifique;

$a$  est la pente de la courbe d'étalonnage du PFAS spécifique.

### 9.2 Calcul du résultat

Le résultat doit être exprimé en  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

La teneur en chaque substance PFAS est calculée en fraction massique,  $w$ , exprimée en microgrammes par kilogramme ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) de l'échantillon de cuir, selon la Formule (2):

$$w = \frac{V}{m} \cdot \frac{\left( \frac{A_s}{A_{\text{éi\_échantillon}}} - b \right) C_{\text{éi\_échantillon}}}{a} \quad (2)$$

où

- $A_s$  est la surface du pic du PFAS correspondant dans la solution d'extraction;
- $A_{\text{éi\_échantillon}}$  est la surface du pic de l'étalon interne correspondant dans la solution d'extraction;
- $C_{\text{éi\_échantillon}}$  est la concentration de l'étalon interne correspondant dans la solution d'extraction, en microgrammes par litre;
- $b$  est l'ordonnée à l'intersection de la courbe d'étalonnage du PFAS spécifique déterminée en 9.1;
- $a$  est la pente de la courbe d'étalonnage du PFAS spécifique déterminée en 9.1;
- $V$  est le volume utilisé conformément à l'Article 8, en litres;
- $m$  est la masse de l'échantillon de cuir pour essai conformément à l'Article 8, en grammes.

### 9.3 Calcul des résultats d'une somme

Dans certains cas, le résultat final exigé peut être exprimé comme une somme de différentes substances PFAS.

Tous les PFAS inclus dans la somme doivent être clairement identifiés.

Les résultats des PFAS identifiés pertinents (9.2) sont additionnés pour donner le résultat de la somme. Si le résultat pour un PFAS individuel est inférieur à la limite de quantification de la méthode d'essai (9.4), ce résultat est considéré comme nul et n'est pas inclus dans la somme.

### 9.4 Fidélité

Cette méthode permet d'obtenir des limites de quantification (LQ) de 2,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pour le PFOA et le PFOS; voir l'Annexe D pour les limites de quantification d'autres composés PFAS.

Les résultats des essais interlaboratoires pour déterminer la teneur en PFOS dans le cuir sont présentés à l'Annexe G.

## 10 Rapport d'essai

Le rapport doit contenir au moins les informations suivantes:

- l'identité de l'échantillon et, si nécessaire, les détails de l'échantillonnage (Article 7);
- la méthode utilisée;
- une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 23702-1:2023;
- dans le cas d'un cuir enduit, indiquer s'il a été possible de séparer la couche d'enduction du cuir et si ce dernier a été soumis à essai séparément;
- l'identification et la quantification des différents composés PFAS (9.2), exprimées en  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ;