

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
20136

IULTCS/IUC 37

Première édition  
2017-03

---

---

**Cuir — Détermination de la  
dégradabilité par les micro-  
organismes**

*Leather — Determination of degradability by micro-organisms*

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

[ISO 20136:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-  
e61aff7a69f2/iso-20136-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017)



Numéros de référence  
ISO 20136:2017(F)  
IULTCS/IUC 37:2017(F)

© ISO 2017

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

ISO 20136:2017  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Référence normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Symboles et abréviations</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Principe</b> .....	<b>2</b>
5.1 Méthode A: évaluation de la biodégradation par titrage manuel.....	2
5.2 Méthode B: évaluation de la biodégradation par détection infrarouge.....	2
<b>6 Substances chimiques</b> .....	<b>3</b>
<b>7 Appareillage et matériel</b> .....	<b>4</b>
<b>8 Mode opératoire</b> .....	<b>6</b>
8.1 Collecte et préparation de l'inoculum.....	6
8.2 Préparation du matériau d'essai et du matériau de référence.....	6
8.3 Conditions d'essai et période d'incubation.....	6
8.4 Équipement d'essai.....	7
8.4.1 Équipement pour l'évaluation de la biodégradation par titrage manuel (équipement A).....	7
8.4.2 Équipement pour l'évaluation de la biodégradation par détection infrarouge (équipement B).....	7
8.5 Fin de l'essai.....	8
<b>9 Quantification</b> .....	<b>8</b>
9.1 Équipement pour l'évaluation de la biodégradation par titrage manuel (équipement A).....	8
9.1.1 Détermination de la teneur en carbone organique.....	8
9.1.2 Détermination de la quantité de dioxyde de carbone produit (méthode A).....	8
9.1.3 Correction tenant compte de la normalité de HCl.....	9
9.1.4 Pourcentage de biodégradation à partir du dioxyde de carbone dégagé.....	9
9.2 Équipement pour l'évaluation de la biodégradation par détection infrarouge (méthode B).....	9
9.2.1 Détermination de la teneur en carbone organique.....	9
9.2.2 Détermination de la quantité de dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> produit).....	9
9.2.3 Pourcentage de biodégradation à partir des données de CO <sub>2</sub> .....	9
<b>10 Expression des résultats</b> .....	<b>10</b>
<b>11 Validité des résultats</b> .....	<b>10</b>
<b>12 Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe A (informative) Détermination du degré et de la vitesse de dégradation du matériau</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B (informative) Détermination quantitative de la biodégradation du cuir</b> .....	<b>16</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>20</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 appelée 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.

(standards.iteh.ai)

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.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html)

Le présent document a été élaborée 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 du Comité européen de normalisation (CEN) CEN/TC 289, *Cuir*, dont le secrétariat est tenu par l'UNI, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

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

## Introduction

L'un des problèmes importants auxquels est confrontée l'industrie de la chaussure est le traitement des déchets. Bien que ces déchets, dans le cas du cuir notamment, ne soient pas considérés comme dangereux par la législation actuelle, ils sont produits néanmoins en grandes quantités, ce qui représente un problème pour les décharges municipales.

Le tannage a pour but d'éviter la putréfaction des peaux et d'augmenter la résistance du cuir ainsi obtenu. On utilise à cet effet des agents chimiques et biologiques qui sont impliqués dans la dénaturation et le renforcement de la principale protéine stromale, le collagène, ce qui engendre également des modifications physicochimiques de la peau.

Le tannage du cuir fait intervenir une large palette d'agents, qui peuvent être à base de produits organiques, d'extraits végétaux ou de produits inorganiques, pour la plupart des métaux.

L'agent de tannage le plus utilisé dans l'industrie de la chaussure est le chrome(III); celui-ci confère à la peau les caractéristiques recherchées, telles que l'élasticité, l'aptitude au polissage, une bonne respirabilité et une bonne perméabilité à la vapeur. Cependant, l'industrie traditionnelle du tannage, et en particulier le tannage au chrome, génère des déchets qui représentent une menace pour l'environnement. De plus, les peaux tannées au chrome ont une durée de vie trop longue, qui dépasse de loin la durée de vie utile des produits finaux. Par conséquent, il serait préférable d'utiliser des additifs moins nocifs pour l'environnement et générant des produits qui se dégradent plus facilement une fois que le matériau a rempli sa fonction, ce qui réduirait au minimum la production de déchets.

Dans ce secteur, il est nécessaire de développer des méthodes de quantification rapide de la biodégradabilité des cuirs ayant été traités par d'autres agents de tannage, afin de prévoir si ces matériaux sont plus biodégradables que leurs prédécesseurs. L'objectif de la méthodologie décrite dans le présent document est de réaliser ce type d'essai sur une durée ne dépassant pas 35 jours.

[ISO 20136:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017>

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

[ISO 20136:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017>

# Cuir — Détermination de la dégradabilité par les micro-organismes

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai pour déterminer le degré et la vitesse de biodégradation aérobie de peaux de différents animaux, tannées ou non, par la détermination indirecte du CO<sub>2</sub> produit par la dégradation du collagène.

Le matériau d'essai est exposé à un inoculum (boues activées d'eaux résiduelles de tannage) dans un milieu aqueux.

Les conditions établies dans le présent document correspondent aux conditions de laboratoire optimales pour obtenir le niveau maximal de biodégradation. Il se peut toutefois qu'elles ne correspondent pas aux conditions optimales ou au niveau maximal de biodégradation dans le milieu naturel.

De manière générale, le mode opératoire expérimental inclut la détermination du degré et de la vitesse de dégradation du matériau dans des conditions contrôlées, ce qui permet d'analyser le dégagement de dioxyde de carbone tout au long de l'essai. À cet effet, l'équipement d'essai répond à des exigences strictes concernant le contrôle du débit, de la température et de l'agitation.

La présente méthode s'applique aux matériaux suivants:

- les polymères naturels de stromas animaux (tissus/peaux d'animaux),
- les peaux d'animaux qui ont été tannées (cuir) en utilisant des agents de tannage organiques ou inorganiques, <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69e2/iso-20136-2017>
- les cuirs qui, dans les conditions d'essai, n'ont pas d'effet inhibiteur sur l'activité des micro-organismes présents dans l'inoculum.

## 2 Référence normative

Le présent document ne comporte pas de références normatives.

## 3 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:

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

### 3.1

#### filtre poreux n° 1

diffuseur à taille de pores comprise de 100 µ à 160 µ

Note 1 à l'article: Il s'agit du mesurage normal.

### 3.2

#### inoculum

boues activées d'eaux résiduelles de tannage

## 4 Symboles et abréviations

[Ba(OH) <sub>2</sub> ]	hydroxyde de baryum
C	carbone
CO <sub>2</sub>	dioxyde de carbone
GL18	pas de vis utilisé avec des fioles Erlenmeyer® H-SA V40/45 (volume 5 000 ml)
GL14	pas de vis utilisé avec des fioles Erlenmeyer® H-SA V29/32 (volume 2 000 ml)
H-SA V 29/32	dimensions intérieure et extérieure, en millimètres, de l'embouchure des fioles Erlenmeyer®
H-SA V H40/45	dimensions intérieure et extérieure, en millimètres, de l'embouchure des fioles Erlenmeyer®
IR	infrarouge
AMP	adsorption modulée en pression

## 5 Principe

### 5.1 Méthode A: évaluation de la biodégradation par titrage manuel

Cette méthode d'essai détermine le pourcentage de biodégradation de peaux, tannées ou non tannées, par le mesurage indirect du CO<sub>2</sub> dégagé au cours de la dégradation du collagène, le principal constituant de la peau, sous l'action des micro-organismes présents dans les eaux résiduaires de tannage.

Le CO<sub>2</sub> dégagé durant l'essai est déterminé de façon indirecte par le biais de la réaction du [Ba(OH)<sub>2</sub>] avec le CO<sub>2</sub>, qui donne un précipité, le carbonate de baryum (BaCO<sub>3</sub>). La quantité de CO<sub>2</sub> dégagée est déterminée par titrage de l'hydroxyde de baryum restant avec une solution d'acide chlorhydrique à 0,05 mol.l<sup>-1</sup>. Ces mesurages sont effectués quotidiennement tout au long de l'essai.

Pour évaluer la biodégradabilité, on procède au mesurage indirect du CO<sub>2</sub> dégagé en fonction du temps et on calcule le degré de biodégradation par la différence entre le pourcentage initial de carbone présent dans le collagène et la teneur résiduelle en carbone organique soluble n'ayant pas été transformé en CO<sub>2</sub> au cours du processus.

Le pourcentage initial de carbone (C) présent dans le collagène étudié est déterminé par l'analyse élémentaire de l'éprouvette. Le pourcentage de biodégradation ne comprend pas la quantité de carbone converti en une nouvelle biomasse cellulaire qui n'a pas été métabolisée en dioxyde de carbone au cours de l'essai.

Les essais doivent être effectués en utilisant un équipement adéquat. Il convient de contrôler l'agitation, la température expérimentale et l'alimentation en air exempt de CO<sub>2</sub>.

L'essai doit être réalisé en double en présence d'un témoin positif, constitué d'un milieu synthétique, de micro-organismes et de collagène, et d'un témoin négatif, constitué seulement d'un milieu synthétique et d'un inoculum (boues activées d'eaux résiduaires de tannage), permettant d'analyser deux échantillons de cuir différents qui peuvent faire l'objet d'une double évaluation.

### 5.2 Méthode B: évaluation de la biodégradation par détection infrarouge

Cette méthode consiste à évaluer la biodégradation en quantifiant le CO<sub>2</sub> dégagé tout au long de la dégradation du collagène, au moyen de la détection infrarouge directe et de la surveillance continue de la concentration de CO<sub>2</sub>. L'équipement est composé d'une unité de réaction constituée d'un ensemble fermé de tubes de recirculation d'un écoulement de gaz unidirectionnel, d'un aérateur immergé

dans le fluide de réaction contenu dans la fiole de réaction, d'une pompe à membrane à écoulement unidirectionnel qui fait passer le gaz à travers la zone de détection de la concentration de CO<sub>2</sub>, d'un capteur infrarouge et d'un système d'acquisition de données relié à un ordinateur.

Ce système est en phase de développement final. La méthodologie complétera l'application du présent document à un stade ultérieur.

Le pourcentage initial de carbone (C) présent dans le collagène étudié est déterminé par l'analyse élémentaire de chaque échantillon. Le pourcentage de biodégradation ne comprend pas la quantité de carbone converti en une nouvelle biomasse cellulaire qui n'est pas métabolisée en dioxyde de carbone au cours de l'essai.

Les essais doivent être effectués en utilisant un équipement adéquat. Il convient de contrôler l'agitation, la température expérimentale et l'alimentation en air exempt de CO<sub>2</sub>.

Les essais sont réalisés en double en présence d'un témoin positif, constitué d'un milieu synthétique, de micro-organismes et de collagène, et d'un témoin négatif, constitué seulement d'un milieu synthétique et d'un inoculum, permettant d'analyser cinq échantillons de cuir différents qui peuvent faire l'objet d'une double évaluation.

## 6 Substances chimiques

Les réactifs utilisés lors des essais sont les mêmes pour les deux méthodes employées dans le présent document (méthode A et méthode B); seuls quelques ajustements sont apportés au volume des fioles de réaction propres à chaque méthodologie (méthode A: volume de liquide final de 2,68 l; méthode B: volume de liquide final de 1 l).

**6.1 Eau déionisée ou ultrapure (Milli Q®<sup>1)</sup>),** exempte de matières toxiques, d'une résistivité supérieure à 18 MΩ/cm.

[ISO 20136:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535->

**6.2 Milieu d'essai:** Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique.

**6.2.1** Préparer des solutions mères synthétiques par dissolution dans de l'eau distillée, au volume de 1 l, de chacune des substances suivantes:

**6.2.1.1** Chlorure ferrique (FeCl<sub>3</sub>•6H<sub>2</sub>O), 1,00 g.

**6.2.1.2** Sulfate de magnésium (MgSO<sub>4</sub>•7H<sub>2</sub>O), 22,5 g.

**6.2.1.3** Chlorure de calcium (CaCl<sub>2</sub>•2H<sub>2</sub>O), 36,43 g.

**6.2.1.4** Tampon phosphate KH<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 8,5 g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>•3H<sub>2</sub>O, 28,5 g, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 17,68 g, et NH<sub>4</sub>Cl, 1,7 g, pour un total de 56,38 g.

**6.2.1.5** Sulfate d'ammonium [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>], 40 g.

**6.2.2** Le milieu d'essai doit contenir les réactifs suivants, dilués à 1 l avec de l'eau distillée de haute qualité:

**6.2.2.1** Solution de sulfate de magnésium, 2 ml.

**6.2.2.2** Solution de chlorure de calcium, 2 ml.

1) Milli Q® est un exemple de produit approprié disponible dans le commerce. Cette information est donnée par souci de commodité à l'intention des utilisateurs du présent document et ne saurait constituer un engagement de l'ISO à l'égard de ce produit.

6.2.2.3 Solution de tampon phosphate, 4 ml.

6.2.2.4 Solution de chlorure ferrique, 2 ml.

6.2.2.5 Solution de sulfate d'ammonium, 2 ml.

6.3 **Éprouvettes:** utiliser du collagène de type I (Sigma ou similaire) comme témoin positif. Les éprouvettes doivent être constituées, pour l'essentiel, de cuir de tannerie utilisé pour la fabrication de vêtements en cuir.

6.4 **Pour la méthode A seulement:** préparer une solution d'hydroxyde de baryum à 0,025 mol.l<sup>-1</sup> par dissolution de 4,0 g de [Ba(OH)<sub>2</sub>] par litre d'eau distillée. Filtrer pour éliminer la matière solide, vérifier la molarité par titrage avec un acide standard. Stocker la solution claire obtenue dans un récipient scellé pour éviter l'absorption du CO<sub>2</sub> de l'air. Il est conseillé de préparer 5 l de solution en une fois lors de la réalisation d'une série d'essais.

## 7 Appareillage et matériel

Équipement courant de laboratoire.

7.1 **Balance analytique,** permettant une lecture à 0,000 1 g près.

7.2 **Pipettes,** d'une capacité de 5 ml à 25 ml.

7.3 **Micropipettes,** d'une capacité de 500 µl et de 1 000 µl.

7.4 **Fiole jaugée,** 1 l.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cca2889-2ee7-4ce3-b535-e61aff7a69f2/iso-20136-2017>

Pour chaque méthode, il convient d'utiliser le matériel ci-après.

### 7.5 Méthode A: évaluation de la biodégradation par titrage manuel

#### 7.5.1 Équipement pour l'essai de biodégradation

Le mode opératoire est partiellement automatisé grâce à l'équipement spécialement conçu pour cet essai (voir l'[Annexe A](#) et la [Figure A.1](#)).

Cet équipement permet l'analyse en double de quatre éprouvettes (deux éprouvettes et deux témoins). Il permet également de contrôler l'agitation, la température expérimentale et l'alimentation en air exempt de CO<sub>2</sub>.

7.5.2 **Source d'air exempt de CO<sub>2</sub> autonome,** constituée d'un compresseur silencieux relié à un système d'adsorption modulée en pression (AMP) muni d'un tamis moléculaire, modèle PG14L de Peak Scientific.

7.5.3 **Sépiolite** pour filtrer les impuretés et l'humidité du système de ventilation.

#### 7.5.4 Fioles d'essai

**7.5.4.1** Huit fioles Erlenmeyer<sup>2)</sup> de 5 l (fioles de réaction) pour chaque essai (deux témoins et deux éprouvettes par essai). Des fioles Erlenmeyer H-SA V H40/45 d'une capacité de 5 000 ml doivent être utilisées, ainsi que des têtes de distillation V2 à pas de vis GL18 et un filtre poreux n° 1.

**7.5.4.2** Relier le système AMP (7.5.2) à quatre fioles en verre et deux fioles en plastique reliées en série au moyen d'un tube en silicone. Les trois premières fioles doivent contenir 700 ml d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 10 mol.l<sup>-1</sup>. La quatrième fiole doit être vide. La cinquième fiole doit contenir 700 ml de [Ba(OH)<sub>2</sub>] à 0,025 mol.l<sup>-1</sup>. La sixième fiole doit être vide.

**7.5.4.3** Pour chacune des fioles Erlenmeyer<sup>2)</sup> de 7.5.4.1, trois bouteilles de 0,25 l reliées en série au moyen d'un tube en silicone, contenant chacune 100 ml d'hydroxyde de baryum [Ba(OH)<sub>2</sub>] de normalité 0,025 N (mol.l<sup>-1</sup>) pour piéger le CO<sub>2</sub> (fioles d'analyse).

**7.5.5 Bouchons, tuyau en plastique souple, imperméable au CO<sub>2</sub>, burettes de 100 ml.**

**7.5.6 Acide chlorhydrique, à 0,05 mol.l<sup>-1</sup>.**

#### 7.6 Méthode B: évaluation de la biodégradation par détection infrarouge

##### 7.6.1 Équipement pour l'essai de biodégradation

Le mode opératoire est totalement automatisé grâce à l'équipement spécialement mis au point pour ces essais (voir l'Annexe B et la Figure B.1).

Cet équipement permet d'analyser jusqu'à sept échantillons, en double, par série d'essais (cinq échantillons et deux témoins). Un agitateur orbital est utilisé et un système de refroidissement d'air contrôle la température. Le CO<sub>2</sub> produit pendant le processus de biodégradation du cuir est quantifié à l'aide d'un matériel de détection de CO<sub>2</sub> qui intègre des capteurs infrarouge ayant une plage de mesure comprise entre 0 % et 5 %.

**7.6.2** L'alimentation en air (O<sub>2</sub>) exempt de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est assurée par un mélange de gaz O<sub>2</sub>:N<sub>2</sub> en proportion 30/70, injecté directement dans les fioles de réaction pendant 30 min à un débit de 3 l/min.

**7.6.3 Logiciel d'acquisition**, de traitement et de surveillance des signaux, convivial, pouvant stocker des données sur de longues périodes.

**7.6.4** Le matériel de détection de CO<sub>2</sub> est étalonné avec des mélanges gazeux spéciaux à différentes concentrations de CO<sub>2</sub> (1 %, 3 % et 5 %), plus un mélange gazeux contenant 99,9 % d'O<sub>2</sub> (oxygène 5.0) à concentration nulle en CO<sub>2</sub>. À l'issue de l'étalonnage, une courbe d'étalonnage linéaire entre 0 % et 5 % est générée selon l'équation linéaire  $Y = AX + B$  et son coefficient de détermination (R<sup>2</sup>) respectif.

**7.6.5** Les valeurs d'étalonnage sont enregistrées dans un logiciel spécialement développé pour ces essais, qui permet, en outre, de contrôler les paramètres d'essai et de sauvegarder toutes les données relatives à la production de CO<sub>2</sub> dans les différentes fioles de réaction qui sont générées pendant l'essai.

---

2) Les fioles Erlenmeyer<sup>®</sup> sont un exemple de produit approprié disponible dans le commerce. Cette information est donnée par souci de commodité à l'intention des utilisateurs du présent document et ne saurait constituer un engagement de l'ISO à l'égard de ce produit.