
**Sûreté des transports de matières
radioactives — Contrôle de
l'étanchéité des colis**

*Safe transport of radioactive materials — Leakage testing on
packages*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12807:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12807:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et unités	4
5 Exigences réglementaires	7
5.1 Règlements applicables.....	7
5.2 Exigences réglementaires pour le confinement.....	7
6 Procédure permettant de satisfaire aux exigences du présent document	7
6.1 Généralités.....	7
6.2 Système de management de la qualité.....	8
6.3 Procédure.....	8
6.3.1 Généralités.....	8
6.3.2 Détermination des taux de relâchement d'activité admissibles.....	9
6.3.3 Détermination des flux de fuite normalisés.....	10
6.3.4 Détermination des flux de fuite admissibles en essai à chaque étape de contrôle.....	10
6.3.5 Choix des procédures d'essai appropriées.....	10
6.3.6 Réalisation de l'essai et rédaction d'un rapport d'essai.....	10
7 Détermination des taux de relâchement d'activité admissibles	10
7.1 Étape 1: Inventaire du contenu radioactif, A_i	10
7.2 Étape 2: Détermination de l'activité totale susceptible d'être relâchée, RI_T	10
7.3 Étape 3: Détermination des taux de relâchement d'activité maximaux admissibles, R	11
8 Détermination des flux de fuite normalisés	11
8.1 Généralités.....	11
8.2 Étape 4: Détermination du taux de relâchement d'activité dû à la perméation, RP	12
8.3 Étape 5: Détermination du taux de relâchement d'activité maximal admissible dû à une fuite, RG	12
8.4 Étape 6: Détermination de l'activité volumique du fluide porteur dans l'enveloppe de confinement, C	12
8.5 Étape 7: Détermination du débit-volume de fuite maximal admissible du fluide porteur, L	12
8.6 Étape 8: Détermination du diamètre maximal admissible d'un capillaire équivalent, D	13
8.7 Étape 9: Détermination du flux de fuite normalisé admissible, Q_{SLR}	13
9 Exigences pour le contrôle de l'enveloppe de confinement	14
9.1 Étapes du contrôle de l'enveloppe de confinement.....	14
9.1.1 Généralités.....	14
9.1.2 Contrôles à la conception.....	14
9.1.3 Contrôles en cours de fabrication.....	14
9.1.4 Contrôles avant expédition.....	15
9.1.5 Contrôles périodiques.....	15
9.1.6 Contrôles de maintenance.....	15
9.2 Exigences pour les contrôles.....	16
9.2.1 Généralités.....	16
9.2.2 Étape 10: Détermination du flux de fuite admissible en essai pour chaque étape de contrôle, Q_{TDA} , Q_{TDN} , Q_{TF} , Q_{TS} , Q_{TP} et Q_{TM}	16
9.2.3 Étape 11: Choix des procédures d'essai appropriées.....	16
10 Exigences relatives aux procédures de contrôle d'étanchéité	16
10.1 Généralités.....	16

10.2	Étape 12: Réalisation des essais et rédaction d'un rapport d'essai.....	16
10.3	Sensibilité des essais.....	16
10.4	Exigences relatives aux procédures d'essai	17
10.4.1	Généralités	17
10.4.2	Essais.....	17
Annexe A	(informative) Procédures d'essai d'étanchéité recommandées.....	18
Annexe B	(informative) Méthodes de calcul.....	33
Annexe C	(informative) Tableaux de conversion	38
Annexe D	(informative) Exemples traités.....	39
Annexe E	(informative) Justification.....	76
Bibliographie	91

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12807:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018>

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'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).

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.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 5, *Installations nucléaires, procédés et technologies*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 12807:1996), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Dans le présent document, les formes verbales «doit (doivent)» et «il convient» sont respectivement utilisées pour exprimer une prescription et une recommandation. L'emploi de la forme verbale «peut (peuvent)» est réservé à l'expression d'une autorisation. Les affirmations impératives traduisent également des exigences. Pour être conformes au présent document, toutes les opérations doivent être effectuées selon les exigences qui y sont données et non pas nécessairement selon les recommandations qui y sont formulées.

Les formes verbales «il est possible de», «être susceptible de» expriment une possibilité, ou une éventualité, plutôt qu'une permission.

Dans la version française du présent document, un verbe conjugué au futur exprime une exigence.

Introduction

Le *Règlement de transport des matières radioactives* de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) spécifie les relâchements d'activité admis en conditions normales et en conditions accidentelles de transport, en termes d'activité par unité de temps pour les emballages de type B(U), B(M) et C destinés au transport des matières radioactives. En règle générale, il n'est pas possible de mesurer directement le relâchement d'activité. La méthode usuelle consiste à relier ce relâchement à une fuite de fluide non radioactif, pour laquelle plusieurs procédures d'essai sont disponibles. La procédure employée dépendra de la sensibilité qu'elle présente et du colis spécifique auquel elle sera appliquée.

Le règlement spécifie le relâchement d'activité admissible en conditions normales et en conditions accidentelles de transport. Ces limites de relâchement d'activité peuvent être exprimées en taux de relâchement d'activité maximaux admissibles pour les matières radioactives transportées dans une enveloppe de confinement.

D'une façon générale, il n'est pas possible de démontrer que ces limites de relâchement d'activité ne sont pas dépassées en mesurant directement un relâchement d'activité. En pratique, la méthode la plus courante, pour démontrer qu'une enveloppe de confinement assure le confinement nécessaire, consiste à effectuer un contrôle équivalent du flux de fuite avec un gaz.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12807:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018>

Sûreté des transports de matières radioactives — Contrôle de l'étanchéité des colis

1 Domaine d'application

Le présent document donne les critères applicables aux essais d'étanchéité au gaz et les méthodes de contrôle permettant de vérifier que les colis utilisés pour transporter les matières radioactives sont conformes aux exigences pour le confinement définies dans le *Règlement de transport des matières radioactives* de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), du point de vue des:

- contrôles à la conception;
- contrôles en cours de fabrication;
- contrôles avant expédition;
- contrôles périodiques;
- contrôles de maintenance.

Le présent document décrit une méthodologie qui permet d'établir une relation entre le relâchement d'activité admissible du contenu radioactif transporté dans une enveloppe de confinement et les flux de fuite équivalents d'un gaz, dans des conditions d'essai données. Il s'agit de la méthodologie de contrôle d'étanchéité au gaz. Cependant, le présent document admet que d'autres méthodologies puissent être suivies, avec l'accord de l'autorité compétente, à condition qu'elles démontrent que toute perte de contenu radioactif n'excédera pas les exigences réglementaires.

Le présent document fournit des lignes directrices à la fois générales et détaillées sur les relations complexes entre un essai de flux de fuite équivalent et le taux admissible de relâchement d'activité. Étant donné que les lignes directrices générales sont reconnues universellement, l'utilisation des lignes directrices détaillées doit faire l'objet d'un accord avec l'autorité compétente lors de la certification des colis de type B(U), B(M) ou C.

Il convient de noter que la démonstration de la conformité d'un colis donné n'est pas limitée à la mise en œuvre d'une seule méthodologie.

Bien que le présent document n'impose pas de méthode spécifique d'essai d'étanchéité au gaz, il indique des exigences minimales pour toute méthode susceptible d'être utilisée. Il incombe au concepteur, ou à l'expéditeur du colis, d'estimer ou de déterminer, le taux de relâchement maximal admissible de matière radioactive dans l'environnement et de choisir des procédures d'essai d'étanchéité appropriées qui présentent la sensibilité requise.

Le présent document s'applique tout particulièrement aux colis de type B(U), B(M) ou C pour lesquels les exigences réglementaires pour le confinement sont spécifiées explicitement.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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).

Règlement de transport des matières radioactives de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans le *Règlement de transport des matières radioactives* de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), ainsi que les 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
taux de relâchement d'activité
perte de contenu radioactif par unité de temps à travers les conduits de fuite ou les parois perméables d'une enveloppe de confinement

3.2
phénomène de blocage
mécanisme de rétention des matières radioactives dans une enveloppe de confinement résultant de l'obturation des chemins de fuite potentiels par un liquide ou par un solide

3.3
autorité compétente
toute autorité, nationale ou internationale, désignée ou reconnue comme telle à toute fin visée par le *Règlement de transport des matières radioactives* de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et autres règlements applicables

3.4
enveloppe de confinement
assemblage des composants de l'emballage qui visent à assurer le confinement des matières radioactives pendant le transport

3.5
méthodologie de contrôle d'étanchéité au gaz
méthode de contrôle du flux de fuite d'un gaz qui permet d'établir une relation entre les taux de relâchement d'activité admissibles du contenu radioactif transporté dans une enveloppe de confinement et les flux de fuite équivalents de gaz dans des conditions d'essai spécifiées

3.6
conduit de fuite
ouverture indésirable au travers d'une enveloppe de confinement, quelle qu'elle soit, susceptible de permettre au contenu de s'échapper

3.7
fuite
transport de matière à partir de l'enveloppe de confinement, vers l'environnement, à travers un ou plusieurs conduits de fuite

Note 1 à l'article: Voir également *perméation* (3.14).

3.8
débit de fuite
flux de fuite
quantité de particules solides, liquides ou gazeuses, passant à travers des conduits de fuite par unité de temps

Note 1 à l'article: Le terme de débit de fuite peut s'appliquer à une matière radioactive (sous forme gazeuse, liquide ou solide ou tout mélange de ces formes) ou à un fluide d'essai.

Note 2 à l'article: Le débit de fuite d'un solide a les dimensions d'une masse divisée par un temps. Le débit de fuite d'un liquide peut avoir les dimensions d'une masse divisée par un temps ou celles d'un volume divisé par un temps. Le débit de fuite d'un gaz a les dimensions du produit de la pression par le volume (qui est assimilable à une unité de masse) divisé par le temps, pour une température donnée.

3.9

étanche

terme général qualifiant une enveloppe de confinement respectant le niveau requis de confinement pour un contenu donné

Note 1 à l'article: Voir [Article 8](#) dans l'[Annexe E](#).

3.10

fluide porteur

tout fluide, radioactif ou non, susceptible de transporter une matière radioactive à travers un ou des conduits de fuite

3.11

écoulement moléculaire

écoulement de gaz à travers un conduit de fuite dans des conditions telles que le libre parcours moyen soit très grand par rapport à la plus grande dimension de la section transversale de ce conduit

Note 1 à l'article: Le débit de l'écoulement moléculaire dépend de la différence des pressions partielles.

3.12

colis

emballage avec son contenu radioactif, tel qu'il est présenté pour le transport

3.13

emballage

assemblage des composants nécessaires pour enfermer complètement le contenu radioactif

3.14

perméation

passage d'un fluide à travers une barrière solide perméable (même en l'absence de conduit de fuite) par l'intermédiaire de mécanismes d'adsorption, de diffusion et de désorption

Note 1 à l'article: Excepté lorsque le fluide est lui-même radioactif, il convient de ne pas considérer la perméation comme un relâchement d'activité. Dans le présent document, la perméation ne s'applique qu'aux gaz.

3.15

flux de perméation

quantité de gaz passant à travers des parois perméables par unité de temps

Note 1 à l'article: Le flux de perméation dépend de la différence des pressions partielles.

3.16

qualitatif

qualifie les méthodes de contrôle d'étanchéité qui permettent de détecter l'existence d'une fuite, mais qui ne mesurent ni le flux de fuite, ni la perte cumulée

3.17

quantitatif

qualifie les méthodes de contrôle d'étanchéité qui permettent de mesurer le flux de fuite de tout ou partie d'une enveloppe de confinement

3.18 Sensibilité

3.18.1

sensibilité d'un détecteur de fuites

réponse utile minimale du détecteur à une fuite de fluide traceur, c'est-à-dire flux de fuite qui produira une modification reproductible de la lecture du détecteur

3.18.2

sensibilité d'une méthode de contrôle d'étanchéité

flux de fuite minimal détectable pouvant être décelé par la méthode de contrôle

3.19

flux de fuite normalisé

SLR

flux de fuite, évalué dans des conditions connues, représenté par un écoulement d'air sec dans les conditions de référence, à savoir une pression amont de $1,013 \times 10^5$ Pa et une pression aval de 0,0 Pa, à une température de 298 K (25 °C)

Note 1 à l'article: Le flux de fuite normalisé est exprimé en $\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ SLR.

3.20

flux de fuite normalisé d'hélium

SHeLR

flux de fuite d'hélium, évalué dans des conditions connues, représenté par un écoulement d'hélium sec dans les conditions de référence, à savoir une pression amont de $1,013 \times 10^5$ Pa et une pression aval de 0,0 Pa, à une température de 298 K (25 °C)

Note 1 à l'article: Le flux de fuite normalisé d'hélium est exprimé en $\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ (SHeLR).

3.21

gaz d'essai ou gaz traceur

gaz utilisé pour détecter une fuite ou pour mesurer un flux de fuite

3.22

écoulement visqueux

écoulement continu de gaz à travers un conduit de fuite dans des conditions telles que le libre parcours moyen soit très petit par rapport à la plus petite dimension de la section transversale de ce conduit de fuite

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-45f1179531e6/iso-12807-2018>

Note 1 à l'article: Cet écoulement peut être soit laminaire, soit turbulent. Le débit de l'écoulement visqueux dépend de la différence des pressions totales.

4 Symboles et unités

Les symboles et unités suivants sont utilisés dans le présent document:

Symbole	Définition	Unité
A_i	Activité du radionucléide i	Bq
A_2	Quantité (activité) de matières radioactives, autres que celles sous forme spéciale, définie dans les textes réglementaires mentionnés dans le <i>Règlement de transport des matières radioactives</i> de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)	Bq
A_{2i}	Valeur A_2 du radionucléide i	Bq
a	Longueur du capillaire/longueur du conduit de fuite	m
C	Activité volumique moyenne; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1 , correspondant à C_A ou à C_N	$\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
C_A	Activité volumique moyenne du fluide porteur susceptible de s'échapper de l'enveloppe de confinement en conditions accidentelles de transport	$\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
C_N	Activité volumique moyenne du fluide porteur susceptible de s'échapper de l'enveloppe de confinement en conditions normales de transport	$\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
D	Diamètre du capillaire/diamètre du conduit de fuite	m
D	Diamètre maximal admissible; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1 , correspondant à D_A ou à D_N	m

Symbole	Définition	Unité
D_A	Diamètre maximal admissible d'un capillaire équivalent en conditions accidentelles de transport	m
D_B	Diamètre des bulles	m
D_N	Diamètre maximal admissible d'un capillaire équivalent en conditions normales de transport	m
FC_{iA}	Fraction du radionucléide i rejetée depuis le contenu radioactif dans l'enveloppe de confinement en conditions accidentelles de transport	—
FC_{iN}	Fraction du radionucléide i rejetée depuis le contenu radioactif dans l'enveloppe de confinement en conditions normales de transport	—
FE_{iA}	Fraction du radionucléide i susceptible d'être rejetée depuis l'enveloppe de confinement dans l'environnement en conditions accidentelles de transport	—
FE_{iN}	Fraction du radionucléide i susceptible d'être rejetée depuis l'enveloppe de confinement dans l'environnement en conditions normales de transport	—
g	Accélération due à la pesanteur	$g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
g_0	Constante	$g_0 = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{N}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$
H	Durée de l'essai	s
h	Hauteur de liquide	m
L	Débit-volume de fuite	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
L	Débit-volume de fuite maximal admissible; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1 , correspond à L_A ou à L_N	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
L_A	Débit-volume de fuite maximal admissible du fluide porteur à la pression p_A , en conditions accidentelles de transport	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
L_N	Débit-volume de fuite maximal admissible du fluide porteur à la pression p_N , en conditions normales de transport	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
M	Masse molaire	$\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$
M_i	Masse molaire de l'élément i	$\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$
M_{mix}	Masse molaire du mélange	$\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$
p_A	Pression dans l'enveloppe de confinement en conditions accidentelles de transport	Pa
p_N	Pression dans l'enveloppe de confinement en conditions normales de transport	Pa
p_d	Pression aval	Pa
p_i	Pression partielle d'un composant i du mélange gazeux	Pa
p_{mix}	Pression totale du mélange gazeux	Pa
p_s	Pression de référence	$p_s = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
p_t	Pression partielle du gaz traceur	Pa
p_u	Pression amont	Pa
p_1	Pression du gaz au début de l'essai	Pa
p_2	Pression du gaz à la fin de l'essai	Pa
Q	Flux de fuite	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{SLR}	Flux de fuite normalisé; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1 , correspondant à $Q_{A(\text{SLR})}$ ou à $Q_{N(\text{SLR})}$	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_A	Flux de fuite admissible du fluide porteur en conditions accidentelles de transport, calculé à partir de L_A	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
$Q_{A(\text{SLR})}$	Flux de fuite normalisé (SLR) admissible en conditions accidentelles de transport	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_m	Flux de fuite en cas d'écoulement moléculaire	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{mix}	Flux de fuite du mélange gazeux	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_N	Flux de fuite admissible du fluide porteur en conditions normales de transport, calculé à partir de L_N	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$

Symbole	Définition	Unité
$Q_{N(SLR)}$	Flux de fuite normalisé (SLR) admissible en conditions normales de transport	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_p	Flux de perméation	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{TDA}	Flux de fuite admissible du gaz traceur ou d'essai en conditions accidentelles de transport, lors des contrôles à la conception, déterminé à partir de $Q_{A(SLR)}$	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{TDN}	Flux de fuite admissible du gaz traceur ou d'essai en conditions normales de transport, lors des contrôles à la conception, déterminé à partir de $Q_{N(SLR)}$	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{TF}	Flux de fuite admissible du gaz traceur lors des contrôles en cours de fabrication	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{TM}	Flux de fuite admissible du gaz traceur lors des contrôles de maintenance	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{TP}	Flux de fuite admissible du gaz traceur lors des contrôles périodiques	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_{TS}	Flux de fuite admissible du gaz traceur lors des contrôles avant expédition	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Q_v	Flux de fuite en cas d'écoulement visqueux	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
R	Constante universelle des gaz	$R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
R	Taux de relâchement d'activité maximal admissible; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1, correspond à R_A ou à R_N	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
R_A	Taux de relâchement d'activité maximal admissible du contenu en conditions accidentelles de transport	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
R_N	Taux de relâchement d'activité maximal admissible du contenu en conditions normales de transport	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
R_G	Taux de relâchement d'activité maximal admissible du contenu gazeux; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1, correspond à R_{GA} ou à R_{GN}	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
R_{GA}	Taux de relâchement d'activité maximal admissible du contenu gazeux, en conditions accidentelles de transport, compte tenu de la perméation	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
R_{GN}	Taux de relâchement d'activité maximal admissible du contenu gazeux, en conditions normales de transport, compte tenu de la perméation	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
RI_{iA}	Activité d'un radionucléide i susceptible d'être relâchée en conditions accidentelles de transport	Bq
RI_{iN}	Activité d'un radionucléide i susceptible d'être relâchée en conditions normales de transport	Bq
RI_T	Activité totale susceptible d'être relâchée par tous les radionucléides; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1, correspond à RI_{TA} ou à RI_{TN}	Bq
RI_{TA}	Activité totale susceptible d'être relâchée par tous les radionucléides en conditions accidentelles de transport	Bq
RI_{TN}	Activité totale susceptible d'être relâchée par tous les radionucléides en conditions normales de transport	Bq
RP	Taux de relâchement d'activité dû à la perméation; le symbole est utilisé pour simplifier la Figure 1, correspond à RP_A ou à RP_N	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
RP_A	Taux de relâchement d'activité dû à la perméation en conditions accidentelles de transport	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
RP_N	Taux de relâchement d'activité dû à la perméation en conditions normales de transport	$\text{Bq}\cdot\text{s}^{-1}$
S	Sensibilité de flux de fuite	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
SHeLR	Flux de fuite normalisé d'hélium	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ SHeLR
SLR	Flux de fuite normalisé	$\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ SLR
T	Température absolue de fluide	K
T_0	Température de référence	$T_0 = 298 \text{ K}$
T_1	Température du gaz au début des essais	K
T_2	Température du gaz à la fin des essais	K
u	Vitesse	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
V	Volume de gaz	m^3

Symbole	Définition	Unité
V_A	Volume de fluide porteur en conditions accidentelles de transport	m^3
V_N	Volume de fluide porteur en conditions normales de transport	m^3
μ	Viscosité dynamique du fluide	Pa·s
μ_i	Viscosité de l'élément i	Pa·s
μ_{mix}	Viscosité du mélange	Pa·s
v	Vitesse de production des bulles	s^{-1}
ρ	Masse volumique	$kg \cdot m^{-3}$
ρ_g	Masse volumique du gaz	$kg \cdot m^{-3}$
ρ_l	Masse volumique du liquide	$kg \cdot m^{-3}$
σ	Tension superficielle du liquide	$N \cdot m^{-1}$

5 Exigences réglementaires

5.1 Règlements applicables

Voir [5.1](#) dans l'[Annexe E](#) pour plus d'informations sur les règlements applicables.

5.2 Exigences réglementaires pour le confinement

Voir [5.2](#) dans l'[Annexe E](#) pour plus d'informations sur les exigences de confinement applicables aux colis de type B(U), B(M) ou C.

(standards.iteh.ai)

6 Procédure permettant de satisfaire aux exigences du présent document

6.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5deec8b4-52c3-4995-98cd-458167a9531a/iso-12807-2018>

La conformité aux exigences de confinement des colis peut être démontrée soit par la mesure du taux de relâchement du contenu radioactif, soit par une autre méthode. Le présent document indique comment cette conformité peut être démontrée par un essai équivalent d'étanchéité au gaz. Tous les flux de fuite mesurés doivent être corrélés avec le relâchement potentiel de la matière contenue, par l'exécution d'essais sur des prototypes ou des maquettes, par référence à des démonstrations antérieures, par le calcul ou par un raisonnement logique.

Le présent document est fondé sur les hypothèses suivantes.

- a) La matière radioactive susceptible de s'échapper du colis peut se présenter sous une ou plusieurs des formes suivantes:
 - liquide;
 - gazeuse;
 - solide;
 - liquide contenant des solides en suspension;
 - particules solides dans un gaz (aérosol).

Le taux de relâchement d'activité maximal admissible peut être traduit par le diamètre maximal admissible d'un conduit de fuite si l'état physique et les propriétés du contenu radioactif sont pris en compte.

- b) L'hypothèse de conditions stables constitue une approximation appropriée.

- c) Des procédures d'essai d'étanchéité aux gaz peuvent être utilisées pour mesurer les débits de gaz. Il est possible de relier mathématiquement ces débits au diamètre d'un capillaire rectiligne unique jugé représentatif, selon des estimations conservatives, d'un ou de plusieurs conduits de fuite.
- d) Des procédures d'essai d'étanchéité aux gaz peuvent être utilisées pour démontrer la conformité aux exigences réglementaires pour le confinement, lorsque le diamètre du capillaire rectiligne qui correspond à l'essai d'étanchéité décrit en 6.1 c) ci-dessus est égal ou plus petit que le diamètre maximal admissible du conduit de fuite mentionné en 6.1 a) ci-dessus.

Dans le cadre du présent document, il convient de prendre en compte les phénomènes d'écoulement visqueux, d'écoulement moléculaire, de perméation et de blocage, en ce qui concerne le relâchement d'activité ou les considérations de rétention.

6.2 Système de management de la qualité

Un système de management de la qualité, basé sur des normes internationales, nationales ou autres, doit être défini et mis en œuvre. Pour assurer la régularité en matière de qualité des activités décrites dans le présent document, il est conseillé d'appliquer l'ISO 9001:2015.

Voir 6.2 dans l'Annexe E pour plus d'informations sur les exigences réglementaires concernant le système de management.

6.3 Procédure

6.3.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW

La procédure ci-dessous doit être appliquée à l'aide du diagramme de la Figure 1. Le texte figurant dans chaque cadre du diagramme indique le résultat de l'étape correspondante.

Les étapes 1 à 8 de la Figure 1 concernent le confinement du contenu radioactif, tandis que les étapes 10 à 12 concernent la fuite d'un gaz d'essai. L'étape 9 est une étape intermédiaire qui permet d'établir un lien entre le confinement du contenu radioactif et la fuite d'un gaz d'essai.

Dans la mesure où la matière radioactive susceptible de s'échapper peut se présenter sous forme gazeuse, liquide, solide, ou un mélange de ces formes, il est nécessaire de suivre la partie de la procédure ci-dessous appropriée à la forme de la matière radioactive pour obtenir les flux de fuite normalisés admissibles.

La Figure 1 traite le cas le plus général. Dans certains cas, lorsqu'un seul radionucléide est présent, sous forme liquide par exemple, il n'est pas nécessaire de suivre toutes les étapes. Dans d'autres cas, par exemple pour un mélange de matières radioactives sous différentes formes, il peut être nécessaire de répéter certaines étapes de façon itérative. Il sera toutefois nécessaire, dans tous les cas, de suivre les étapes adéquates de la Figure 1, cela aussi bien pour les conditions normales que pour les conditions accidentelles de transport.

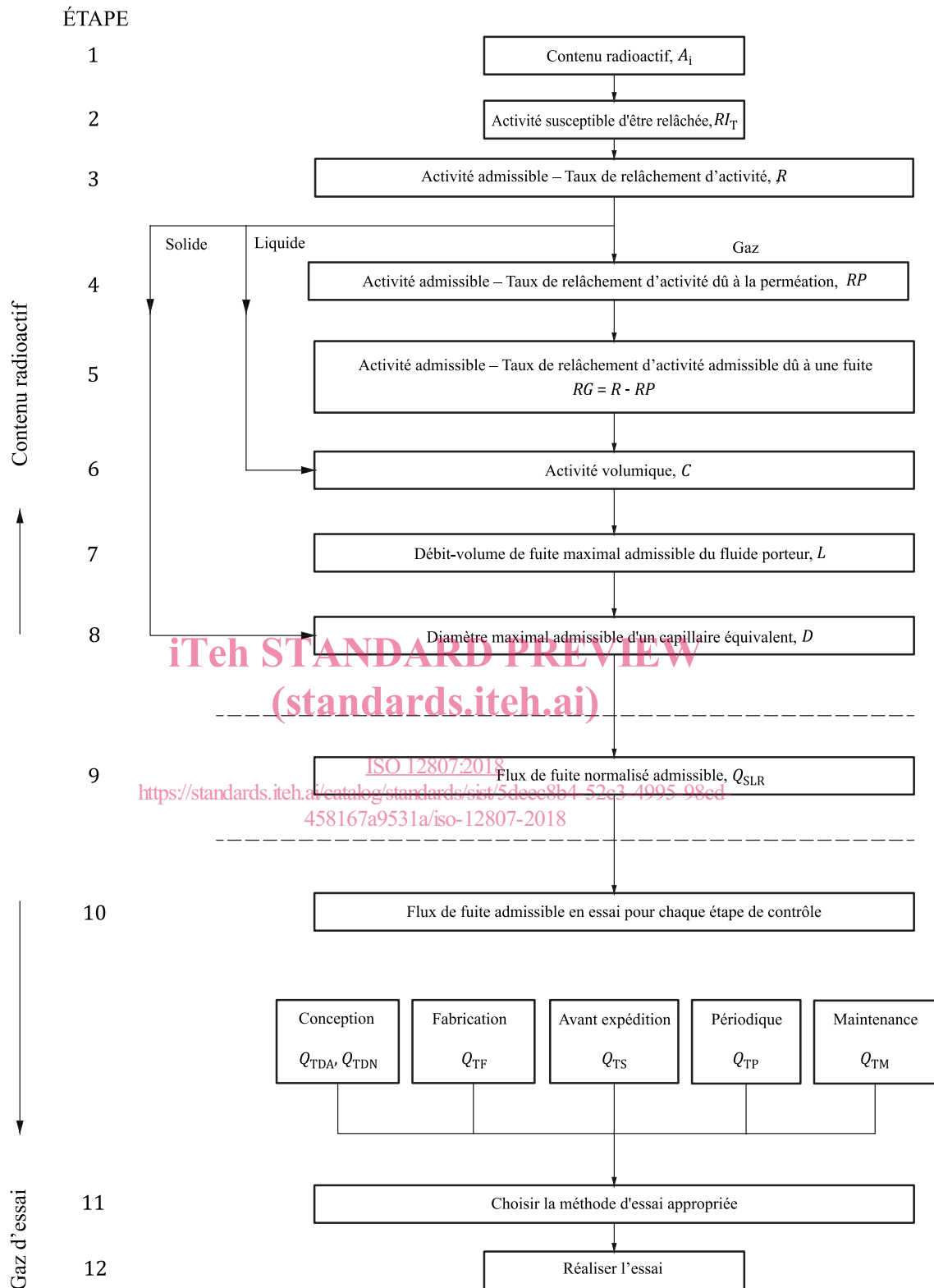


Figure 1 — Diagramme fonctionnel de la méthodologie de contrôle d'étanchéité aux gaz

6.3.2 Détermination des taux de relâchement d'activité admissibles

L'inventaire du contenu radioactif susceptible de s'échapper doit être fait et le contenu relâçable doit être comparé aux exigences réglementaires pour le confinement. Voir les étapes 1 à 3 de la [Figure 1](#) et l'[Article 7](#).