

---

---

**Systèmes spatiaux — Sécurité et  
compatibilité des matériaux —**

Partie 3:

**Détermination des produits issus du  
dégazage sous atmosphère des  
matériaux et des articles assemblés**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Space systems — Safety and compatibility of materials —*

*Part 3: Determination of offgassed products from materials and  
assembled articles*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-0b43c1aff75a/iso-14624-3-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 14624-3:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-0b43c1aff75a/iso-14624-3-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-0b43c1aff75a/iso-14624-3-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Conformité</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	3
5 <b>Hygiène et sécurité des opérateurs des essais</b> .....	3
6 <b>Conditions d'essai</b> .....	3
7 <b>Appareillage et matériaux</b> .....	4
8 <b>Échantillons pour essai</b> .....	4
9 <b>Mode opératoire avant essai</b> .....	5
10 <b>Mode opératoire</b> .....	6
11 <b>Précision</b> .....	6
12 <b>Rapport d'essai</b> .....	6
13 <b>Bonnes pratiques de laboratoire (GLP)</b> .....	7
<b>Annexe A (informative) Compétence et agrément des centres d'essai</b> .....	9
<b>Annexe B (normative) Liste des composés cibles</b> .....	10
<b>Annexe C (normative) Lignes directrices pour l'évaluation</b> .....	11
<b>Bibliographie</b> .....	12

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 14624-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 14, *Systèmes spatiaux, développement et mise en œuvre*.

L'ISO 14624 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Systèmes spatiaux — Sécurité et compatibilité des matériaux*:

- *Partie 1: Détermination de l'inflammabilité verticale des matériaux*
- *Partie 2: Détermination de l'inflammabilité des systèmes d'isolation des fils électriques, et des matériaux accessoires*
- *Partie 3: Détermination des produits issus du dégazage sous atmosphère des matériaux et des articles assemblés*
- *Partie 4: Détermination de l'inflammabilité verticale des matériaux dans des environnements d'oxygène gazeux pressurisé ou enrichis en oxygène*
- *Partie 5: Détermination de la réactivité des matériaux des systèmes/composants avec l'hypergol*
- *Partie 6: Détermination de la réactivité des matériaux avec les fluides aérospatiaux*
- *Partie 7: Détermination du taux de perméabilité et de la résistance à la pénétration des matériaux aux fluides aérospatiaux*

## Introduction

Dans la présente partie de l'ISO 14624, les exigences minimales essentielles sont identifiées par l'utilisation du verbe devoir au présent et du mode infinitif. Les recommandations sont identifiées par l'utilisation des expressions «il convient de» ou «il est recommandé de». Tout en n'étant pas d'application obligatoire, ces recommandations sont considérées d'importance majeure pour la production d'objets faciles d'emploi, économiques et pratiques. Tout écart par rapport aux recommandations ne peut être accepté qu'après avoir effectué une étude approfondie, de nombreux essais et une évaluation stricte en service démontrant que les méthodes alternatives sont satisfaisantes.

Les données tirées de ces essais sont utilisées pour une évaluation toxicologique des risques pour le personnel. Des informations additionnelles peuvent être collectées en utilisant cette méthode d'essai; par exemple, en prélevant des échantillons à intervalles réguliers, on peut obtenir des informations sur les taux de dégazage sous atmosphère.

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

[ISO 14624-3:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-0b43c1aff75a/iso-14624-3-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-0b43c1aff75a/iso-14624-3-2005>

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

ISO 14624-3:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-0b43c1aff75a/iso-14624-3-2005>

# Systemes spatiaux — Sécurité et compatibilité des matériaux —

## Partie 3:

# Détermination des produits issus du dégazage sous atmosphère des matériaux et des articles assemblés

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14624 spécifie une méthode de détermination de l'identité et de la quantité des produits volatils issus du dégazage sous atmosphère des matériaux et des articles assemblés, utilisés dans des environnements pressurisés de véhicules spatiaux habités. Cette méthode d'essai n'est pas destinée à modéliser ni à simuler les environnements de véhicules spatiaux.

## 2 Conformité

L'essai doit être réalisé dans un centre d'essai agréé (voir Annexe A pour des lignes directrices).

L'autorité compétente ou le demandeur de l'essai doit fournir le(s) matériau(x) correctement identifié(s) pour la réalisation des essais. À défaut, les centres d'essais agréés peuvent être autorisés par le demandeur de l'essai à fournir le(s) matériau(x) approprié(s). Les matériaux doivent aussi être accompagnés des Fiches de données de sécurité du matériau appropriées fournies par le vendeur, afin de se conformer aux exigences de manipulation des matériaux définies par l'Administration en charge des risques liés à la santé et/ou à la sécurité du pays approprié. Les caractéristiques des matériaux et du système configuré peuvent être compromises de manière significative par des sources de contamination telles que l'exposition aux solvants, les produits de nettoyage, les températures anormales, les variations d'humidité, les polluants environnementaux, les substances particulières et les manipulations. Il est important que l'exposition du matériau à ces sources ou à d'autres sources de contamination soit suffisamment contrôlée, de manière à minimiser les variations des résultats des essais.

Tous les liquides utilisés pour les essais doivent au minimum être conformes ou supérieurs aux spécifications de l'utilisateur.

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **article assemblé**

tout composant ou ensemble de composants comprenant plus d'un matériau

### 3.2

#### **produit issu du dégazage sous atmosphère**

composé organique ou inorganique se dégageant sous la forme de gaz d'un matériau ou d'un article assemblé

### 3.3

#### **dégazage sous atmosphère**

évolution dans l'atmosphère de produits gazeux provenant de matériaux liquides ou solides

**3.4**  
**concentration maximale autorisée pour un véhicule spatial**  
**SMAC**

concentration maximale d'un produit issu du dégazage sous atmosphère qui est autorisée dans une zone habitable d'un véhicule spatial pour une durée de vol spécifiée

NOTE Les valeurs SMAC relatives aux véhicules spatiaux habités sont déterminées par le responsable approvisionnements/le toxicologue utilisateur compétent. Une liste actualisée des valeurs SMAC est disponible sur l'Internet, à l'adresse <<http://www.jsc.nasa.gov/toxicology/Guidelines>>.

**3.5**  
**indice de toxicité**

*T*  
rapport sans dimension entre la concentration estimée de chaque produit issu du dégazage sous atmosphère et sa valeur SMAC, puis somme des rapports relatifs à tous les produits issus du dégazage sous atmosphère sans les classer par catégories toxicologiques, et calcul de la valeur de *T* comme suit:

$$T_{\text{total}} = C_1/I_{\text{SMAC}1} + C_2/I_{\text{SMAC}2} + \dots + C_n/I_{\text{SMAC}n} \tag{1}$$

où  
 $C_1, C_2, \dots, C_n$  sont les concentrations des contaminants 1, 2 et *n*, respectivement;  
 $I_{\text{SMAC}1}, I_{\text{SMAC}2}, \dots, I_{\text{SMAC}n}$  sont les valeurs SMAC des contaminants 1, 2 et *n*, respectivement

NOTE Pour les articles assemblés, la concentration est calculée en divisant la quantité totale de chaque contaminant issu du dégazage sous atmosphère au cours d'un essai, par le volume du véhicule spatial. Concernant les matériaux, la concentration est calculée en multipliant la quantité totale de chaque contaminant issu du dégazage sous atmosphère par gramme de matériau par la masse totale du matériau à utiliser dans le véhicule spatial.

EXEMPLE Si l'on évalue la masse maximale limite pour l'essai d'un véhicule spatial standard, on suppose que la masse totale de matériau à utiliser est égale à 45 kg et que le volume habitable du véhicule spatial est de 65 m<sup>3</sup>.

**3.6**  
**bonnes pratiques de laboratoire**  
**GLP**

pratiques mettant en œuvre des essais des matériaux standards afin de vérifier l'exactitude des données et leur reproductibilité

**3.7**  
**essais interlaboratoires**

essais de matériaux identiques par différents centres d'essai afin d'en comparer les résultats

**3.8**  
**pourcentage de la moyenne relative des écarts-types**

quotient des écarts-types de chaque produit issu du dégazage sous atmosphère de *y* échantillons identiques d'un matériau standard, et du nombre total de produits issus du dégazage sous atmosphère

NOTE Pour des échantillons réels, les résultats des essais attendus et la moyenne relative des écarts-types pour les quantités de produits issus du dégazage sous atmosphère sont proches de 50 %. Les calculs de l'écart-type et du pourcentage de la moyenne relative des écarts-types s'effectuent comme suit:

L'écart-type, *s*, est donné par

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

où  $\bar{x}$  est la moyenne correspondant à un composant donné issu du dégazage sous atmosphère.

Ainsi, le calcul du pourcentage de la moyenne relative des écarts-types, *A<sub>s</sub>*, est donné par



$$A_s = \frac{\sum s}{y} \times 100 \%$$

où

$\sum s$  est la somme des écarts-type pour chaque composant issu du dégazage sous atmosphère;

$y$  est le nombre total de composants issus du dégazage sous atmosphère, pour un matériau standard.

### 3.9

#### enceinte d'essai

appareil dans lequel le conteneur d'échantillon est placé pendant le conditionnement thermique

### 3.10

#### conteneur d'échantillon

réceptacle qui contient l'échantillon pour essai

### 3.11

#### température ambiante

la température ambiante est égale à  $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$

## 4 Principe

Lorsque cette méthode est employée pour l'évaluation toxicologique d'un composant ou d'un matériau, les valeurs de l'indice total toxicologique ( $T$ ) pour tous les produits volatils issus du dégazage sous atmosphère doivent être inférieures à 0,5.

## 5 Hygiène et sécurité des opérateurs des essais

Les essais décrits dans la présente partie de l'ISO 14624 peuvent générer des substances toxiques dans un milieu gazeux ou condensé. Il doit être pris soin de protéger de ces substances les opérateurs des essais.

## 6 Conditions d'essai

**6.1** Il convient que l'atmosphère d'essai comprenne au moins  $(20,9 \pm 2) \%$  d'oxygène et le reste d'azote ou d'argon, et que la pression d'essai soit  $< 15$  kPa de la pression ambiante de l'installation d'essai. Les limites de fraction volumique maximales [exprimées en fraction volumique en  $\mu\text{l/l}^1$ ] d'impuretés dans les gaz comprimés sont les suivantes:

— monoxyde de carbone	1;
— bioxyde de carbone	3,0;
— total des hydrocarbures, comme le méthane	0,1;
— composés halogènes	0,5;
— eau	7,0.

1)  $1 \mu\text{l/l} = 1 \text{ ppm}$ . L'emploi de «ppm» est déconseillé.

**6.2** L'échantillon doit être soumis à une exposition thermique pendant  $(72 \pm 1)$  h à  $(50 \pm 3)$  °C. Les échantillons soumis à essai dans une concentration d'oxygène donnée n'ont pas à être à nouveau soumis à essai dans une concentration d'oxygène différente.

## 7 Appareillage et matériaux

Le système d'essai doit comprendre les composants principaux suivants: conteneur d'échantillon, enceinte d'essai avec régulation de la température, et instrumentation analytique.

**7.1 Conteneur d'échantillon**, facile à nettoyer et construit de manière à pouvoir recueillir facilement les échantillons de gaz.

Le conteneur d'échantillon, y compris tous les matériaux souples, ne doit pas avoir d'effet significatif sur la concentration des produits issus du dégazage sous atmosphère des échantillons.

**7.2 Enceinte d'essai**, pouvant maintenir la température d'essai à  $\pm 3$  °C pour toute la durée de l'essai.

L'instrumentation de l'enceinte d'essai doit pouvoir enregistrer la température en continu.

**7.3 Instrumentation analytique**, non spécifiée; toutefois, elle doit permettre la ségrégation, l'identification et la quantification de tous les produits issus du dégazage sous atmosphère indiqués dans l'Annexe B, à leur concentration SMAC ou à une concentration inférieure, lors d'essais tels qu'on obtienne un rapport masse d'échantillon sur volume du conteneur d'échantillon de  $(5,0 \pm 0,25)$  g/l.

Si l'instrumentation ne peut pas atteindre cette sensibilité, la concentration minimale pouvant être mesurée pour ces produits issus du dégazage sous atmosphère doit être consignée. Les instruments analytiques recommandés comprennent un chromatographe en phase gazeuse utilisant essentiellement un détecteur d'ionisation à flamme, un spectromètre de masse/chromatographe en phase gazeuse, et un spectrophotomètre à infrarouge. Certains composés analytiques peuvent être plus difficiles à déterminer, c'est pourquoi des méthodes spéciales peuvent être nécessaires pour identifier et quantifier ces composés. Par exemple, la détermination du formaldéhyde peut être faite en utilisant la méthode proposée de piégeage sur les cartouches de 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNHP) pour dérivation et analyse subséquente de HPLC.

## 8 Échantillons pour essai

### 8.1 Manipulation/réception

La manipulation des échantillons pour essai doit s'effectuer de manière à préserver l'intégrité de la surface des échantillons sans ajout de contaminants. Les échantillons pour essai doivent être préparés à partir de matériaux ou d'articles assemblés. La préparation des échantillons pour essai implique les tâches suivantes:

- réception et inspection du matériau;
- préparation des échantillons aux dimensions appropriées, si nécessaire;
- nettoyage des échantillons, si spécifié par le demandeur;
- inspection des échantillons.

### 8.2 Préparation

**8.2.1** À sa réception, le matériau d'essai doit être accompagné d'une identification spécifique, y compris les Fiches de données de sécurité du matériau appropriées. Noter les défauts et toute contamination résiduelle. Tous les matériaux doivent être tels qu'on obtienne un rapport masse d'échantillon sur volume du conteneur d'échantillon de  $(5,0 \pm 0,25)$  g/l, et consigner la surface d'échantillon totale approximative. La préparation des échantillons pour les matériaux d'essai, sur la base de la masse, doit être telle que spécifiée en 8.2.2 à 8.2.4.

**8.2.2** Les matériaux qui sont essentiellement bidirectionnels et nécessitent une application sur un substrat (par exemple: revêtements, apprêts, encres, peintures, adhésifs, rubans, lubrifiants en couche mince) doivent être appliqués dans leur épaisseur d'utilisation sur des substrats en aluminium propres. Ces échantillons peuvent être appliqués sur les deux faces du substrat. Préparer un nombre suffisant de substrats avec le matériau d'échantillon appliqué, afin d'obtenir un rapport masse nette d'échantillon sur volume de l'enceinte d'essai de  $(5,0 \pm 0,25)$  g/l. Consigner la surface d'échantillon totale approximative.

**8.2.3** Les matériaux qui sont essentiellement bidirectionnels et qui ne sont pas appliqués sur un substrat (par exemple: tissus, plastique de pellicules photographiques, film plastique, élastomères, ruban non adhésif) doivent être découpés aux dimensions appropriées pour les essais. Thermorétracter le tube thermorétractable pour simuler une configuration d'utilisation réelle. Préparer une quantité suffisante d'échantillon afin d'obtenir un rapport masse nette d'échantillon sur volume de l'enceinte d'essai de  $(5,0 \pm 0,25)$  g/l. Placer les liquides dans des boîtes de Pétri de  $(5,1 \pm 0,5)$  cm de diamètre.

**8.2.4** On doit reconnaître que certains articles et matériaux spéciaux peuvent ne pas répondre aux exigences et doivent nécessiter des manipulations spécifiques; c'est le plus souvent le cas pour les matériaux non homogènes. Soumettre à essai ces matériaux de la manière indiquée par le responsable approvisionnements/l'ingénieur matériaux utilisateur responsable. Consigner la méthode d'essai et de préparation des échantillons. Le rapport souhaité masse nette d'échantillon sur volume de l'enceinte d'essai est de  $(5,0 \pm 0,25)$  g/l.

### 8.3 Articles de vol

Si un échantillon est un article assemblé, identifier les pièces non conçues comme équipement de vol, telles que capuchons antipoussières, ruban adhésif ou connexions d'essai. Retirer ces équipements avant les essais. Consigner l'absence d'éléments tels que batteries ou pellicules photographiques, présents en vol mais non inclus dans l'échantillon. Il convient que le rapport volume de l'échantillon/volume du conteneur d'échantillon soit approximativement de 1:3.

### 8.4 Nettoyage

ISO 14624-3:2005

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c9e2b14c-6227-40a4-b4ee-6227-40a4-b4ee)

Il convient de nettoyer et sécher les échantillons en suivant les spécifications du produit fini données par le demandeur, avant leur réception sur le site du centre d'essai. Le nettoyage des articles assemblés doit être de la responsabilité du demandeur. Si un échantillon reçu par le centre d'essai est visiblement contaminé, des instructions précises doivent être données par le demandeur concernant les modes opératoires à appliquer pour poursuivre les essais. Concernant les échantillons préparés par le centre d'essai, toutes les opérations de préparation et de nettoyage doivent être conformes aux spécifications de l'utilisateur/du demandeur. Tous les modes de nettoyage doivent être en premier lieu approuvés par le demandeur, et il doit être vérifié qu'ils n'ont aucun effet sur les résultats analytiques. Il convient d'éliminer toutes les substances particulières déposées sur les surfaces des échantillons au moyen d'azote gazeux filtré.

### 8.5 Inspection

Inspecter l'échantillon et noter tout défaut. (Si le défaut provient de la préparation de l'échantillon dans le centre d'essai, il convient de préparer un nouvel échantillon). Peser et identifier chaque échantillon.

## 9 Mode opératoire avant essai

**9.1** Le mode opératoire avant essai inclut le nettoyage des conteneurs d'échantillon, la certification de la propreté du conteneur, et l'étalonnage des instruments analytiques quantitatifs.

**9.2** Nettoyer les conteneurs d'échantillon par réchauffement pour éliminer toute contamination résiduelle du conteneur, puis les purger à l'air propre ou à l'azote avant chaque utilisation. Il convient d'éviter le nettoyage au solvant.

**9.3** Avant de placer l'échantillon dans le conteneur, remplir le conteneur avec l'atmosphère d'essai ou d'azote, puis le conditionner pendant au moins  $(72 \pm 1)$  h à  $(50 \pm 3)$  °C. En solution de rechange, le conteneur