
**Systèmes spatiaux — Méthodes d'essai
générales pour véhicules spatiaux,
sous-systèmes et équipements**

*Space systems — General test methods for space craft, subsystems
and units*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15864:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-
3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004)



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 15864:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004>

© ISO 2004

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et termes abrégés	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles et termes abrégés	3
4 Exigences générales	3
4.1 Philosophie des essais	3
4.2 Adaptation des exigences	4
4.3 Essais de développement	4
4.4 Essais de qualification	4
4.5 Essais de recette	4
4.6 Essais protoflight	4
4.7 Essais de validation avant le lancement	5
4.8 Nouveaux essais	5
4.9 Documentation des essais	6
4.10 Installations d'essai et autres exigences	7
5 Essais sur le véhicule spatial	8
5.1 Éléments testés et séquence d'essai	8
5.2 Niveaux et durée des essais	8
6 Essais sur les sous-systèmes et sur les équipements	8
6.1 Éléments testés et séquence d'essai	8
6.2 Niveaux et durée des essais	8
7 Exigences d'essai	13
7.1 Généralités	13
7.2 Essais fonctionnels	13
7.3 Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)	14
7.4 Essais de champ magnétique	15
7.5 Essais de diagramme d'antenne	15
7.6 Mesures d'alignement optique	16
7.7 Mesures des propriétés physiques	17
7.8 Équilibrage dynamique	18
7.9 Essais sur les interfaces lanceur/véhicule spatial	18
7.10 Essai de charge statique	19
7.11 Essais d'accélération	20
7.12 Étude modale	21
7.13 Essais de vibrations sinusoïdales	22
7.14 Essais de vibrations aléatoires	23
7.15 Essais acoustiques	24
7.16 Essais de choc	25
7.17 Essais d'équilibre thermique	25
7.18 Essais de vide thermique	26
7.19 Essais de cycle thermique	28
7.20 Essais de pression	29
7.21 Essais d'étanchéité	30
7.22 Essais de déverminage et de rodage	31
7.23 Essais de compatibilité entre le véhicule spatial et le système de suivi et de contrôle	32

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 15864 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 14, *Systèmes spatiaux, développement et mise en œuvre*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 15864:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004>

Introduction

Dans la présente Norme internationale, les exigences minimales essentielles sont identifiées par l'utilisation du verbe «devoir» conjugué au présent. Les recommandations sont identifiées par l'utilisation de l'expression «il convient de». Tout en n'étant pas d'application obligatoire, ces recommandations sont considérées comme étant d'importance majeure pour la production de concepts faciles d'emploi, économiques et fonctionnels. Tout écart par rapport aux recommandations ne peut être accepté qu'après une étude approfondie, des essais poussés et une évaluation fonctionnelle complète démontrant que les méthodes alternatives sont satisfaisantes.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15864:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15864:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4adf9/iso-15864-2004>

Systèmes spatiaux — Méthodes d'essai générales pour véhicules spatiaux, sous-systèmes et équipements

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale constitue la norme de référence en matière d'essais au niveau des systèmes, sous-systèmes et équipements pour les programmes applicables de véhicules spatiaux non habités. Elle fournit en outre les exigences relatives à la documentation associée aux essais.

Les critères de recette des essais, les spécifications des essais, les modes opératoires des essais et les autres exigences détaillées des essais, qui sont applicables à un programme donné, sont définis dans les spécifications techniques applicables et dans le plan d'essais. On désigne par le terme «essai» la méthode qui consiste à vérifier des exigences en mesurant les performances et la fonctionnalité d'un produit soumis à divers environnements simulés. Les exigences de la présente Norme internationale peuvent être adaptées à chaque application de programme spatial particulier.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 14302:2002, *Systèmes spatiaux — Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique*

ISO 14303:2002, *Systèmes spatiaux — Interfaces entre le lanceur spatial et le véhicule spatial*

ISO 14623, *Systèmes spatiaux — Réservoirs et structures sous pression — Conception et fonctionnement*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

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

3.1.1

modèle de développement

modèle représentatif d'un véhicule spatial, d'un sous-système ou d'un équipement, destiné à consolider la conception et soumis à des essais de développement

3.1.2

modèle de vol

modèle de véhicule spatial, de sous-système ou d'équipement, destiné à être lancé et exploité en orbite et soumis à des essais de recette

3.1.3

charge limite

charge maximale ou combinaison de charges maximales prévue, qu'une structure peut supporter au cours de sa vie, en fonction des environnements d'exploitation applicables

3.1.4

températures maximale et minimale prévues

températures la plus élevée et la plus basse auxquelles on peut s'attendre au cours du cycle de vie complet du sous-système ou de l'équipement, dans tous les modes opérationnels possibles, en y ajoutant un facteur d'incertitude

3.1.5

modes opérationnels

modes d'exploitation des véhicules spatiaux, sous-systèmes et équipements, qui comprennent toutes les combinaisons de configurations opérationnelles possibles au cours de leur vie

EXEMPLE Mise sous tension ou hors tension, sélection du système principal ou redondant.

3.1.6

modèle protoflight

modèle soumis à des niveaux de qualification et à une durée de la recette

3.1.7

modèle de qualification

véhicule spatial, sous-système ou équipement destiné à qualifier la conception du modèle de vol et soumis à des essais de qualification

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.1.8

charge quasi statique

charge dont l'intensité et la direction sont indépendantes du temps; ou charge qui varie lentement et pour laquelle la réponse dynamique de la structure est négligeable

ISO 15864:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6170a848-693a-459e-82cf-3cb4f8d4ad19/iso-15864-2004>

NOTE Cette charge peut être induite par un vent soutenu, des forces aérodynamiques, une poussée (constante ou avec des variations lentes), des manœuvres, ou une stabilisation par rotation.

3.1.9

véhicule spatial

véhicule constitué d'un ensemble intégré de sous-systèmes et d'équipements, capable de jouer un rôle opérationnel dans l'espace

3.1.10

sous-système

ensemble d'équipements reliés entre eux d'un point de vue fonctionnel

3.1.11

élément testé

véhicule spatial, sous-système ou équipement soumis à un essai

3.1.12

installation d'essai

installation (comprenant les équipements, les bâtis et l'instrumentation) permettant d'effectuer un essai

3.1.13

équipement

niveau le plus bas d'assemblage de matériel pour lequel des essais de recette et de qualification sont requis

3.2 Symboles et termes abrégés

AT	essai de recette (acceptance test)
CEM	compatibilité électro-magnétique
CG	centre de gravité
EED	dispositifs électro-pyrotechniques (electroexplosive devices)
LBB	fuite avant éclatement (leak-before-burst)
MEOP	pression maximale prévue en fonctionnement (maximum expected operating pressure)
MMA	ensemble mécanique mobile (moving mechanical assembly)
PFT	essai protoflight (proto-flight test)
QT	essai de qualification (qualification test)
RF	radiofréquence

4 Exigences générales

4.1 Philosophie des essais

En principe, les essais constituent une méthode de vérification qui permet de garantir que le véhicule spatial satisfait à l'ensemble des exigences relatives à la conception, au fonctionnement et à l'assurance produit. La présente Norme internationale comprend des dispositions concernant les essais de qualification et de recette ou les essais protoflight (PFT). Dans la présente Norme internationale, on suppose que la phase de développement du matériel est terminée.

Les exigences de performance du véhicule spatial contenues dans la documentation contractuelle sont comparées aux performances obtenues lors des essais. Elles servent de base à l'évaluation des capacités opérationnelles que l'on peut attendre du véhicule spatial. Outre la vérification des performances, les programmes d'essai fournissent les éléments suivants:

- a) formation du personnel pour l'exploitation du véhicule spatial;
- b) intégration des actions correctives prises par rapport aux non-conformités;
- c) validation du traitement des données;
- d) possibilité de réaliser des étalonnages dans des conditions spatiales simulées;
- e) vérification de la compatibilité entre le matériel sol et le véhicule spatial vis-à-vis des opérations.

Parmi les facteurs qui contribuent à la définition des spécifications d'essai, on compte l'expérience acquise sur des véhicules spatiaux, des sous-systèmes et des équipements similaires, des considérations de coûts et des exigences de fiabilité. La présente Norme internationale comprend un ensemble de conditions dans lesquelles les éléments testés doivent être exploités et les conditions d'essai qui doivent être utilisées pour démontrer leurs capacités.

4.2 Adaptation des exigences

Les exigences d'essai peuvent être adaptées pour satisfaire aux objectifs de chaque essai. Les paramètres à adapter doivent faire l'objet de négociations entre le client, le fabricant du véhicule spatial et le fournisseur du service de lancement.

4.3 Essais de développement

Les essais de développement contribuent à établir la faisabilité de la conception et en facilitent l'évolution. Ces essais sont nécessaires pour valider les nouvelles idées de conception ou pour appliquer des idées et techniques éprouvées à une nouvelle configuration. Ces essais servent à confirmer les marges de structure et de performance, la faisabilité de la fabrication, la simplification des essais, la faisabilité de la maintenance, la fiabilité, les prévisions de durée de vie et la conformité à la sécurité. Donc, les exigences relatives aux essais de développement dépendent de la maturité de la conception utilisée et des exigences opérationnelles liées à un projet donné. Par leur nature, les essais de développement ne peuvent se réduire à un ensemble normalisé de modes opératoires.

Lorsque ceci est possible, les essais de développement doivent être réalisés pour un ensemble de conditions d'exploitation qui dépassent les limites de la conception, afin d'identifier les caractéristiques marginales de celle-ci. Les essais de développement peuvent être réalisés sur des maquettes, des montages d'essai, des modèles de développement ou des modèles d'intégration.

4.4 Essais de qualification

Les essais de qualification permettent de démontrer que les éléments satisfont aux exigences de conception et présentent des marges correctes. Le niveau des essais de qualification doit être supérieur aux niveaux maximaux prévus selon un coefficient de sécurité ou une marge de qualification. Sauf indication contraire, la durée des essais de qualification doit être supérieure à la durée maximale d'exposition à l'environnement, avec une marge de qualification appropriée. En outre, ces essais doivent permettre de valider les méthodes, les modes opératoires, les conditions de l'installation et les bancs d'essai qui seront réutilisés lors de la recette.

4.5 Essais de recette

Les essais de recette doivent démontrer que l'élément est exempt de tout défaut de fabrication et de toute erreur d'intégration, et que ses fonctions et performances satisfont, dans la mesure du possible, aux exigences de mission qui ont été stipulées. Ces essais permettent de détecter les défauts latents des matériaux ou d'exécution, introduits au cours du processus de fabrication et d'assemblage, en mesurant les paramètres relatifs aux fonctions et aux performances. Ces mesurages doivent être effectués en s'appuyant sur des essais séquentiels afin d'identifier toute dégradation des fonctions et des performances susceptible d'avoir un impact sur les objectifs de la mission et afin d'établir une référence permettant de garantir qu'aucune dégradation n'apparaît au vu des résultats d'essai.

4.6 Essais protoflight

Il faut admettre que l'approche protoflight présente un risque plus élevé que celle qui consiste à démontrer les marges de conception en testant un élément spécifique de qualification non destiné au vol. De plus, les réalités programmatiques de production limitée, les calendriers serrés et les limites budgétaires ne permettent pas toujours d'utiliser des éléments spécifiques de qualification non destinés au vol. Pour faire face à ces réalités, plusieurs stratégies ont été élaborées afin de réduire le risque engendré par une telle situation. L'augmentation des risques dans l'approche protoflight en est une illustration. En principe, l'approche protoflight peut être appliquée au niveau des sous-systèmes d'un système spatial.

Les essais protoflight doivent permettre de qualifier les méthodes de conception et de fabrication du matériel en vue de sa recette pour les opérations en vol. Cette qualification des méthodes de conception et de fabrication s'effectue en imposant des niveaux d'environnement plus stricts que les environnements attendus au cours des opérations au sol et en orbite. La fatigue du matériel est évitée en limitant son exposition à un environnement donné afin de ne pas réduire, de manière significative, sa durée de vie utile. Ces essais

permettent également de détecter les défauts latents des matériaux et les défauts de fabrication, et d'expérimenter les performances de chaque élément testé dans des conditions similaires à celles de l'environnement de la mission.

4.7 Essais de validation avant le lancement

Les essais de validation avant le lancement doivent être réalisés sur la base de lancement, s'ils s'avèrent nécessaires pour le véhicule spatial. Ces essais permettent de démontrer que le transport du véhicule spatial vers la base de lancement et sa manipulation ne modifient pas ses paramètres. Ils permettent également de vérifier, dans le cadre des opérations effectuées sur la base de lancement, que l'interface véhicule spatial/lanceur ainsi que les essais de compatibilité avec le système de contrôle et de suivi restent dans les limites stipulées. Le véhicule spatial doit être soumis à des essais effectués aux limites réelles afin de garantir que l'ensemble des exigences de mission peut être satisfait.

4.8 Nouveaux essais

4.8.1 Généralités

En principe, quatre situations sont susceptibles de nécessiter de nouveaux essais.

4.8.2 Nouveaux essais suite à une modification de conception, une fois la qualification terminée

À chaque modification de conception d'un matériel, le matériel concerné doit, si nécessaire, être soumis à de nouveaux essais et toute la documentation concernée par cette modification doit être revue. La nécessité de reprendre tout ou partie de la séquence des essais de qualification doit être ensuite évaluée, en fonction du type et de l'étendue des modifications apportées. Tout ou partie de la séquence des essais de recette doit être reprise afin de démontrer qu'aucun autre problème n'a été introduit.

4.8.3 Nouveaux essais suite à l'apparition de non-conformités

Si des non-conformités apparaissent au cours des activités d'essai, les actions requises doivent être prises conformément au mode opératoire d'essai, et les causes des non-conformités doivent être identifiées. Si l'origine d'une non-conformité est liée à la configuration des essais, au logiciel d'essai ou à des défaillances des équipements d'essai, les essais en cours au moment de la défaillance peuvent être poursuivis après les réparations nécessaires, dans la mesure où la non-conformité n'a pas soumis les éléments testés à une surcharge. En cas d'élimination de la non-conformité présentée par l'élément testé, l'analyse des défaillances initiales et les actions correctives appropriées doivent être effectuées avant les nouveaux essais. Si une défaillance survient lors des essais d'environnement, ces essais peuvent être poursuivis, dans la mesure où la non-conformité n'en affecte pas la continuité.

Les détails des nouveaux essais doivent être déterminés en fonction de la nature de chaque défaillance. Si les éléments testés doivent faire l'objet d'une modification de conception substantielle, tous les essais de qualification antérieurs doivent être repris. Une fois la nouvelle conception de l'élément qualifiée, tous les programmes d'essai de recette doivent être repris.

4.8.4 Nouveaux essais après remise en état

Le matériel qui a servi à la qualification est souvent remis en état pour être utilisé comme matériel de vol (en général, lorsque plusieurs éléments du même matériel sont requis) ou comme pièce de vol de rechange. Cette démarche peut être dictée par les coûts des programmes et les contraintes du calendrier. Une évaluation détaillée doit être réalisée par les ingénieurs du bureau d'études et de la qualité afin de déterminer la remise en état nécessaire permettant à ce matériel de voler correctement (par exemple, remplacement des éléments ayant été effectivement ou potentiellement soumis à une surcharge lors des essais de qualification). Après remise en état, il convient que le matériel soit soumis à tout ou partie des essais de recette, en fonction de l'importance de la remise en état et du démontage.

4.8.5 Nouveaux essais pendant et après un stockage de longue durée

Les essais effectués pendant et après un stockage de longue durée dépendent des modes de défaillance susceptibles d'apparaître au cours du stockage. Ces essais sont au moins nécessaires pour valider les ensembles mécaniques mobiles, pour contrôler les précontraintes, pour garantir la lubrification et pour valider les interfaces et les opérations fonctionnelles requises.

4.9 Documentation des essais

4.9.1 Généralités

Le contrat entre le client et le fabricant doit mentionner la documentation nécessaire relative aux essais. Les documents suivants sont parmi les plus couramment utilisés dans le contrat pour établir les exigences détaillées des essais.

4.9.2 Plans d'essai

Les plans d'essai doivent fournir une description générale de chaque essai programmé et des conditions associées. Ces plans d'essai doivent s'appuyer sur une analyse de mission pour chaque fonction et sur toutes les exigences d'essai stipulées. Les essais doivent viser à vérifier que les éléments concernés, y compris les interfaces, sont conformes aux exigences de conception qui ont été spécifiées. Ces plans doivent comprendre les éléments suivants, ou fournir les références correspondantes:

- a) un résumé du contexte du projet en question et la description des éléments testés;
- b) la philosophie générale, l'approche et les objectifs des essais pour chaque élément testé, y compris toute adaptation spécifique ou interprétation des exigences de conception et d'essai.

4.9.3 Spécifications d'essai

Les spécifications d'essai sont des documents qui définissent les exigences d'essai et les conditions associées à mettre en œuvre pour démontrer correctement les performances d'un élément. Pour certains essais (par exemple, de vibrations sinusoïdales), les exigences d'essai doivent se baser sur des prévisions d'essais. Ces documents doivent être élaborés pour toutes les activités importantes décrites dans les fiches d'activité du plan d'essai afin de détailler les exigences d'essai.

4.9.4 Modes opératoires d'essai

Les essais doivent être réalisés en utilisant des modes opératoires d'essai documentés, préparés dans le but d'effectuer tous les essais requis, conformément aux objectifs des essais formulés dans les plans et spécifications d'essai approuvés. Les objectifs des essais, les conditions d'essai, ainsi que les critères de succès ou d'échec doivent être clairement indiqués dans les modes opératoires d'essai. Ces modes opératoires doivent suffisamment détailler toutes les opérations pour éliminer tout doute quant à l'exécution de chaque étape. Les objectifs et les critères d'essai doivent être clairement définis par rapport aux spécifications de conception et d'exploitation. Le cas échéant, on doit fournir au niveau de chaque étape du mode opératoire les exigences minimales relatives à la validité des données et aux critères de succès ou d'échec à partir d'une analyse utilisant un modèle mathématique approprié. La traçabilité du passage des spécifications ou exigences relatives aux modes opératoires d'essai doit être fournie. Lorsque ceci est possible, le respect des exigences doit être identifié au niveau de chaque étape du mode opératoire. Le mode opératoire d'essai de chaque élément doit comprendre, au minimum, les descriptions suivantes:

- a) identification des éléments testés;
- b) critères, objectifs, hypothèses et contraintes;
- c) configuration des essais;
- d) paramètres d'initialisation;

- e) données d'entrée;
- f) instrumentation d'essais;
- g) résultats attendus d'essais intermédiaires;
- h) format des résultats;
- i) résultats prévus (par une analyse et des prévisions afférentes);
- j) exigences minimales relatives à la validité des résultats pour que les essais soient considérés comme réussis;
- k) critères de succès ou d'échec pour évaluer les résultats;
- l) considérations sur la sécurité et conditions dangereuses;
- m) étapes du mode opératoire requises pour un essai réussi et signature de contrôle;
- n) personnel impliqué et responsabilités correspondantes.

4.9.5 Résultats d'essai

L'ensemble des résultats d'essai exploitables doit être conservé quantitativement afin d'évaluer les performances dans les diverses conditions d'essai qui ont été spécifiées; les constats de succès ou d'échec peuvent ne pas être suffisants. Les résultats des principales séquences d'essai doivent également être comparés entre eux pour obtenir les tendances ou les preuves d'un comportement anormal. Dans la mesure du possible, toutes les mesures d'essai adéquates, ainsi que les conditions d'environnement subies par les équipements, doivent être enregistrées sur un support électronique informatique, tel que disquette, cassette magnétique ou tout autre moyen approprié, afin de faciliter la sauvegarde automatisée et le tri des données concernant les paramètres d'essai critiques. Ces enregistrements permettent d'obtenir une collecte des données relatives aux tendances ainsi que des paramètres d'essai critiques qui doivent être examinés vis-à-vis des valeurs dépassant les limites de tolérance et des signatures caractéristiques obtenues pendant les phases transitoires ou bien au cours d'un changement de mode.

4.9.6 Rapports d'essai

Les rapports d'essai doivent comprendre une synthèse des résultats d'essai. Ces rapports doivent décrire en détail dans quelle mesure les objectifs d'essai mentionnés dans les plans et spécifications d'essai approuvés ont été atteints. Ils doivent également contenir des explications concernant les résultats d'essai, les anomalies, les problèmes rencontrés et les solutions proposées. Ces rapports doivent être fournis au client et aux représentants du lanceur, comme preuve de conformité à l'ensemble des exigences.

4.9.7 Compte rendu d'essai

La conduite formelle des essais doit être documentée dans un compte rendu d'essai. Ce compte rendu doit identifier le personnel qui a participé aux essais et comporter des repères chronologiques pour pouvoir reconstituer des événements particuliers, tels que l'heure de démarrage et d'arrêt, les anomalies et toute période d'interruption.

4.10 Installations d'essai et autres exigences

4.10.1 Généralités

Les essais sur le véhicule spatial, les sous-systèmes et les équipements doivent être effectués dans des installations qui permettent de simuler l'exposition à l'environnement dans les limites d'essai spécifiées et de mesurer les performances opérationnelles requises. Toutes les installations d'essai doivent se caractériser par un étalonnage en règle, faire l'objet de contrôles pour éviter la réalisation d'essais non adaptés, utiliser