

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

**ILNAS-EN 16602-40:2018**

**Assurance produit des projets spatiaux  
- Sécurité**

Raumfahrtproduktsicherung - Sicherheit

Space product assurance - Safety

**04/2018**



## Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 16602-40:2018 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 16602-40:2018.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ILNAS-EN 16602-40:2018  
NORME EUROPÉENNE **EN 16602-40**  
EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
Avril 2018

ICS 49.140

Remplace EN ISO 14620-1:2002

Version Française

## Assurance produit des projets spatiaux - Sécurité

Raumfahrtssysteme - Sicherheit

Space product assurance - Safety

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 18 septembre 2017.

Les membres du CEN et CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN et CENELEC.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN et CENELEC dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN et du CENELEC sont les organismes nationaux de normalisation et les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



**CEN-CENELEC Management Centre:  
Rue de la Science 23, B-1040 Brussels**

## Sommaire

<b>Avant-propos européen .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Domaine d'application .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Références normatives .....</b>	<b>10</b>
<b>3 Termes, définitions et abréviations .....</b>	<b>11</b>
3.1 Termes définis dans d'autres normes .....	11
3.2 Termes spécifiques à la présente norme .....	11
3.3 Abréviations.....	13
3.4 Nomenclature .....	14
<b>4 Principes de sécurité .....</b>	<b>15</b>
4.1 Objectif .....	15
4.2 Politique.....	15
4.2.1 Généralités .....	15
4.2.2 Mise en œuvre .....	15
4.3 Programme de sécurité .....	16
<b>5 Programme de sécurité.....</b>	<b>17</b>
5.1 Domaine d'application .....	17
5.2 Plan de sécurité.....	17
5.3 Conformité.....	18
5.4 Organisation de la sécurité .....	18
5.4.1 Responsable sécurité.....	18
5.4.2 Accès et autorité du responsable sécurité.....	18
5.4.3 Audits de sécurité .....	19
5.4.4 Approbation de la documentation.....	19
5.4.5 Approbation des opérations dangereuses .....	19
5.4.6 Représentation dans les commissions .....	19
5.4.7 Autorité d'approbation de la sécurité .....	20
5.5 Evaluation et maîtrise des risques de sécurité .....	20
5.6 Eléments critiques en matière de sécurité .....	20
5.7 Phases du projet et cycle de revue de sécurité.....	20

5.7.1	Tâches et revues du programme de sécurité .....	20
5.7.2	Réunions d'avancement.....	24
5.7.3	Revue de sécurité .....	24
5.8	Démonstration de la conformité aux exigences de sécurité .....	25
5.9	Formation à la sécurité .....	25
5.9.1	Généralités .....	25
5.9.2	Formation spécifique au produit .....	25
5.9.3	Séances de sensibilisation générale .....	26
5.9.4	Formation technique de base .....	26
5.9.5	Enregistrement des formations .....	26
5.10	Compte rendu et enquête sur les accidents/incidents .....	26
5.11	Documentation de sécurité .....	26
5.11.1	Généralités .....	26
5.11.2	Dossier de sécurité .....	27
5.11.3	Dérogations (avant ou après production) relatives à la sécurité .....	27
5.11.4	Retours d'expérience en matière de sécurité .....	28
5.11.5	Documentation des éléments critiques en matière de sécurité .....	28
<b>6</b>	<b>Ingénierie de la sécurité .....</b>	<b>29</b>
6.1	Présentation générale.....	29
6.2	Identification et traçabilité des exigences de sécurité.....	29
6.3	Objectifs de conception de sécurité .....	29
6.3.1	Politique et principes de sécurité.....	29
6.3.2	Choix de conception.....	29
6.3.3	Priorité de réduction des risques .....	30
6.3.4	Compatibilité avec l'environnement.....	32
6.3.5	Services externes .....	32
6.3.6	Détection des risques - Signalisation et sécurisation.....	32
6.3.7	Réduction des débris spatiaux .....	33
6.3.8	Rentrée atmosphérique.....	33
6.3.9	Sécurité des missions de retour sur Terre.....	33
6.3.10	Sécurité des missions de vols spatiaux habités.....	34
6.3.11	Accès .....	34
6.4	Réduction et maîtrise des risques de sécurité.....	34
6.4.1	Gravité d'un événement redouté et criticité des fonctions.....	34
6.4.2	Exigences de tolérance aux défaillances.....	36
6.4.3	Conception à risque minimal .....	37
6.4.4	Objectifs probabilistes de sécurité.....	38

6.5	Identification et maîtrise des fonctions critiques en matière de sécurité .....	39
6.5.1	Identification.....	39
6.5.2	Exécution accidentelle .....	39
6.5.3	Informations de l'état des fonctions sécuritaires .....	39
6.5.4	Exigences d'arrêt sécurisé et de tolérance aux défaillances.....	39
6.5.5	Composants électriques, électroniques et électromécaniques .....	40
6.5.6	Fonctions du logiciel.....	40
6.6	Sécurité en exploitation .....	42
6.6.1	Exigences fondamentales .....	42
6.6.2	Contrôle des opérations en vol et de la mission .....	42
6.6.3	Opérations au sol.....	43
<b>7</b>	<b>Exigences et techniques associées à l'analyse de sécurité.....</b>	<b>46</b>
7.1	Présentation générale.....	46
7.2	Généralités .....	46
7.3	Evaluation et allocation des exigences .....	47
7.3.1	Exigences de sécurité .....	47
7.3.2	Exigences de sécurité additionnelles .....	47
7.3.3	Définition des exigences de sécurité - Fonctions.....	47
7.3.4	Définition des exigences de sécurité – Sous-systèmes .....	47
7.3.5	Justification .....	47
7.3.6	Spécification de la fonction et du sous-système .....	47
7.4	Analyses de sécurité au cours du cycle de vie du projet .....	47
7.5	Analyses de sécurité.....	48
7.5.1	Généralités .....	48
7.5.2	Analyse des risques .....	48
7.5.3	Evaluation des risques de sécurité.....	49
7.5.4	Evaluation et analyse de soutien.....	49
<b>8</b>	<b>Vérification de la sécurité .....</b>	<b>53</b>
8.1	Généralités .....	53
8.2	Compte rendu et revue de sécurité.....	53
8.2.1	Système de compte rendu de sécurité .....	53
8.2.2	Revue sécurité .....	53
8.2.3	Documentation.....	53
8.3	Méthodes de vérification de la sécurité .....	54
8.3.1	Ingénierie et planification de la vérification .....	54
8.3.2	Méthodes et comptes rendus .....	54
8.3.3	Analyse .....	54

8.3.4	Contrôles .....	54
8.3.5	Vérification et approbation.....	55
8.4	Vérification des fonctions critiques en matière de sécurité .....	55
8.4.1	Validation .....	55
8.4.2	Qualification .....	55
8.4.3	Tests de défaillance .....	56
8.4.4	Vérification des caractéristiques de conception ou opérationnelles .....	56
8.4.5	Essais de vérification de la sécurité .....	56
8.5	Clôture des risques.....	56
8.5.1	Vérification de l'assurance sécurité .....	56
8.5.2	Vérification de la clôture des risques.....	57
8.6	Déclaration de conformité de l'équipement au sol.....	57
<b>Annexe A (informative) Matrice d'applicabilité des analyses .....</b>		<b>58</b>
<b>Annexe B (normative) Plan de sécurité - DRD .....</b>		<b>60</b>
B.1	Identification de la DRD .....	60
B.1.1	Identification des exigences et document source .....	60
B.1.2	Objet .....	60
B.2	Réponse attendue .....	60
B.2.1	Contenu .....	60
B.2.2	Remarques .....	61
<b>Annexe C (normative) Livret de suivi des vérifications de sécurité (SVTL) - DRD .....</b>		<b>62</b>
C.1	Identification de la DRD .....	62
C.1.1	Identification des exigences et document source .....	62
C.1.2	Objet .....	62
C.2	Réponse attendue .....	62
C.2.1	Contenu .....	62
C.2.2	Remarques .....	64
<b>Annexe D (normative) Rapport d'analyse de sécurité (y compris comptes rendus de sécurité) - DRD .....</b>		<b>66</b>
D.1	Identification de la DRD .....	66
D.1.1	Identification des exigences et document source .....	66
D.1.2	Objet .....	66
D.2	Réponse attendue .....	66
D.2.1	Contenu .....	66
D.2.2	Remarques .....	67
<b>Annexe E (informative) Critères des objectifs probabilistes de sécurité .....</b>		<b>68</b>

E.1	But des objectifs probabilistes de sécurité .....	68
E.2	Critères des objectifs probabilistes de sécurité .....	68
<b>Annexe F (informative) Instructions d'applicabilité .....</b>		<b>69</b>
<b>Annexe G (informative) Législation européenne et marquage « CE » .....</b>		<b>75</b>
G.1	Présentation générale.....	75
G.2	Marque CE .....	75
G.3	Responsabilité de l'autorité de conception .....	75
G.4	Déclaration de conformité .....	76
G.5	Références .....	76
<b>Bibliographie.....</b>		<b>78</b>
<b>Figures</b>		
	Figure C-1 : Livret de suivi des vérifications de sécurité (SVTL) .....	65
<b>Tableaux</b>		
	Tableau 6-1 : Catégories de gravité.....	36
	Tableau 6-2 : Criticité des fonctions.....	36
	Tableau 6-3 : Assignation de la catégorie de criticité des produits logiciels selon la criticité des fonctions .....	41
	Tableau A-1 : Documents de sécurité livrables.....	59