Référentiel de certification

Robot laveur

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'informations de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L122-10 à L122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie. Le Logo, le nom ainsi que le référentiel font l'objet d'un dépôt de marque à l'Institut National de la Propriété Industrielle : n°4380472 / 4380317.

SOMMAIRE

SOMMAIRE

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES
II. ORGANISATION DU RÉFÉRENTIEL
Structuration des critères
Modes de preuves
Système de contrôle
III. CADRAGE DU PÉRIMÈTRE PRODUIT
Périmètre produit
Hors périmètre produit
Impact de la durabilité d'un robot laveur
IV. NOMENCLATURE DES PARTIES
V. HIÉRARCHISATION PAR CATÉGORIE DES PARTIES
Fonctions du produit, pièces impliquées et parties prioritaires
PARTIES FONCTIONNELLES
PARTIES PRIORITAIRES
Parties critiques
Parties vulnérables
Parties consommables ou d'entretien
VI. CLASSES DES CRITÈRES DE RÉPARABILITÉ
Système de classes
Profondeur de démontage des parties
VII. EXPOSITION AUX DÉFAILLANCES EXOGÈNES
Définition
Critères de défaillances exogènes
Définition des différentes phases
Évaluation du risque global de défaillance exogène
VIII. CRITÈRES DU LABEL
Fiabilité
1. Résistance aux contraintes
2. Chaîne de production et d'approvisionnement
3. Logistique
4. Plan de fiabilisation
5. Technologie de rupture
6. Taux de panne
7. Identification du produit
8. Exhaustivité des informations d'utilisation
9. Format des informations d'utilisation
10. Immobilisation prolongée

Réparabilité
11. Démontage des parties
12. Fixations et connecteurs des parties
13. Outillage
14. Environnement de travail
15. Niveau de compétence
16. Interface des pièces de rechange

17. Temps de disponibilité des pièces de rechange
18. Accessibilité des pièces de rechange aux publics cibles
19. Modalités de vente des pièces de rechange
20. Prix des pièces de rechange
21. Frais d'acheminement des pièces de rechange
22. Temps d'acheminement des pièces de rechange
23. Documentation relative aux scénarios de défaillances
24. Soutien au diagnostic des défaillances
25. Réinitialisation des réglages et mots de passe
26. Logiciel
27. Politique interne de résolution des défaillances
28. Contact du SAV
29. Services de retour
30. Condition de restitution
31. Produit de grande utilité
32. Temps de garantie
33. Exclusion de garantie

Cycle de vie

34. Protection de la santé, sécurité et environnement
35. Performance énergétique et/ou environnementale
36. Gestion de fin de vie des équipements
37. Gestion des emballages
38. Maîtrise de l’obsolescence esthétique et marketing

IX. TERMES, DÉFINITIONS, CLARIFICATIONS

X. RESSOURCES, DONNÉES, BIBLIOGRAPHIE

XI. JUSTIFICATION(s) TECHNIQUE(s)

- Unité fonctionnelle robot laveur
- Calcul de la consommation annuelle énergétique

XII. JOURNAL DES ÉVOLUTIONS

XIII. REMERCIEMENTS

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

En s'appuyant sur les normes de la série **EN 45550**, et en cohérence avec les normes **EN 45552** et **EN 45554**, les référentiels spécifiques LONGTIME® définissent les exigences relatives à l'évaluation de la **robustesse**, de la **fiabilité** et de la **réparabilité** des familles de produits concernées.

Les données mobilisées, qu'elles soient qualitatives, semi-quantitatives ou quantitatives, proviennent d'un processus structuré de recherche et de consultation conforme aux standards en vigueur. Elles s'appuient sur des références scientifiques, réglementaires et normatives, et intègrent la contribution d'un large éventail de parties prenantes : fabricants, importateurs, distributeurs, fournisseurs, sous-traitants, réparateurs, installateurs, testeurs professionnels, acteurs des pièces détachées, reconditionneurs, consommateurs, associations de consommateurs, associations environnementales, ainsi que tout expert susceptible d'apporter une valeur ajoutée.

LONGTIME® s'inscrit dans une dynamique sociétale visant à anticiper les évolutions réglementaires et à accompagner une transformation profonde des modes de production et de consommation. Conçu comme un outil citoyen, le label garantit que le produit certifié est pensé pour un usage durable et qu'il demeure économiquement réparable. Il offre une information claire au consommateur soucieux de l'impact environnemental de ses achats, tout en valorisant les fabricants engagés dans l'optimisation de la durée de vie de leurs produits.

Cette démarche répond à une attente croissante de la société : sortir du modèle du tout jetable et encourager une économie fondée sur la sobriété et la durabilité. Les travaux de l'ADEME démontrent l'intérêt environnemental majeur de l'allongement de la durée d'usage, dans un contexte où la consommation mondiale de matières premières dépasse aujourd'hui 60 milliards de tonnes par an. En favorisant des produits conçus pour durer et être réparés, le label contribue à la préservation des ressources, à la réduction des déchets et à une consommation plus responsable, sans rechercher des biens « immortels », mais en luttant contre la durée de vie artificiellement trop courte.

Le label s'applique à de nombreuses familles de produits dès lors qu'elles reposent sur l'assemblage de pièces : appareils domestiques, électroniques, électroportatifs, mobilier, équipements de loisirs ou professionnels. Il exclut toutefois certains secteurs technologiques complexes (automobile, aéronautique…), ainsi que les produits textiles (hors maroquinerie), alimentaires, cosmétiques et chimiques.
Les normes ou règlements cités dans le référentiel font appel aux versions les plus récentes et/ou à des équivalences parues au Journal officiel de l'Union européenne.

II. ORGANISATION DU RÉFÉRENTIEL

Structuration des critères

Les critères sont ventilés dans 3 grandes familles (fiabilité, réparabilité et cycle de vie).
Dans le référentiel, la présentation des critères suit le schéma suivant :

Catégorie de critère

Sous-catégorie de critère

1. Numéro et nom du critère : Chaque critère transverse est identifié par un numéro et un nom correspondant à sa thématique. Au total, il y a 38 critères. En dessous du nom et du numéro se trouve la spécification du critère transverse, applicable à l'ensemble des catégories de produit

Critère T0 ou Critère T1 : Un marqueur temporel est attribué à chaque critère selon la classification suivante :

Critère T0	Critères devant impérativement être respectés pour prétendre à la labellisation lors de l'audit initial (année N).
Critère T1	Critères devant être respectés au minimum à 70% lors de l'audit l'audit initial (année N). Les critères "non-conforme" entraîneront la mise en place d'actions correctives pour atteindre obligatoirement 100 % à l'année N+1.

En complément du critère transverse, il est possible de retrouver des sous-critères précédés par un petit losange bleu :

- Spécification ou Product Specific Requirement (PSR) : Critère spécifique dont la portée est adaptée à la catégorie de produit du référentiel.

PSR Obligatoires et complémentaires

Les PSR obligatoires couvrent les exigences essentielles à l'évaluation de la durabilité du produit, notamment la fiabilité structurelle, la réparabilité, la disponibilité des pièces de rechange, la conformité réglementaire et la possibilité effective d'une utilisation à long terme. Les PSR obligatoires ne font l'objet d'aucune indication visuelle spécifique dans le présent référentiel sectoriel et sont présentés comme des critères standard dans le cadre de celui-ci.

Les PSR complémentaires couvrent des exigences qui s'inscrivent dans l'approche globale de durabilité, mais qui sont moins directement liées à la robustesse fondamentale, à la réparabilité ou à l'utilisabilité à long terme du produit, telles que les aspects ergonomiques, les améliorations environnementales périphériques ou les exigences émergentes pour lesquelles les retours du marché sont encore limités. Les PSR complémentaires sont identifiées par la mention « Complémentaire », affichée en bleu à côté du critère concerné.

Pour pouvoir prétendre à la certification, **le produit doit respecter l'intégralité des PSR obligatoires et au moins 80 % des PSR complémentaires applicables**. Le nombre de PSR complémentaires reste toujours limité et ne dépasse pas la moitié du nombre de PSR

obligatoires, afin de préserver la robustesse et le caractère discriminant du cadre de certification.

La classification « Obligatoire/Complémentaire » s'applique uniquement aux exigences spécifiques aux produits (PSR), tandis que la classification T0/T1 s'applique uniquement aux 38 critères transversaux. Le non-respect de jusqu'à 20 % des PSR complémentaires applicables est considéré comme une tolérance absolue et n'est lié à aucun délai de mise en œuvre des mesures correctives.

Preuves de types opérationnelles : *Cf définition ci-dessous*

Preuves de types engagements et processus : *Cf définition ci-dessous*

Les types de preuves sont classés selon 4 niveaux d'attente par l'organisme de contrôle.

- ***Obligatoire :*** *Preuve devant systématiquement être présentée à l'organisme de contrôle*
- ***Prioritaire :*** *Preuve attendue en premier lieu par l'organisme de contrôle. Elle constitue le mode de justification privilégié par rapport aux preuves secondaires.*
- ***Secondaire :*** *Preuve de substitution acceptée lorsque la preuve prioritaire ne peut être fournie. Son utilisation peut conduire l'organisme de contrôle à examiner le critère plus en détail et à demander des éléments complémentaires*
- ***Non applicable :*** *Lorsque les preuves de type opérationnel ou d'engagement et de processus ne sont pas adaptées à la mise en conformité d'un critère.*

Modes de preuves

Une série de documents et de procédures administratives est utile pour établir des preuves de conformité aux différents critères du référentiel. Ces modes de preuve peuvent être transverses à plusieurs critères ou spécifiques à un critère. Ils sont systématiquement détaillés sous chaque critère et sous-critère et sont constitués de deux types de preuves :

1. **Preuves de types "Opérationnelles"**

Une preuve opérationnelle est un élément factuel, daté et traçable qui démontre que l'entreprise applique effectivement ses engagements et ses processus pour répondre à un critère du référentiel. Elle atteste de l'exécution effective (sur un produit, une période, un lot ou une version donnée) et permet à un auditeur de vérifier la conformité à partir de traces d'activité et/ou de résultats mesurés. Une preuve opérationnelle est d'autant plus robuste et recevable lorsqu'elle est attribuable (produit/version/périmètre), compréhensible (méthode et indicateurs explicites) et vérifiable (source identifiable, cohérence et intégrité).

On y retrouve notamment :

- Phase(s) et essai(s) qualitatif(s)
- Performances et tests d'endurance
- Enregistrements terrain (checklists/gammes remplies, contrôles signés, PV)
- Enregistrements de contrôles de production et d'essais finaux liés aux lots/séries (qui démontrent l'application du système au quotidien).

- Rapports ou données d'essais (tests, fiabilité, audits, revues périodiques)
- Rapport d'audit avec constats, non-conformités, plans d'action et preuves de clôture associées
- Extractions de systèmes (statistiques de défaillances, données SAV/CRM/ERP : tickets, historiques, KPI, délais, stocks)
- Preuves d'accès ou de mise à disposition (captures horodatées, URL actives, support de communication)
- Preuves visuelles (photos, vidéos de démontage/maintenance) lorsque pertinent
- Inspection visuelle par auditeur tierce partie mandaté lors de l'audit in situ
- Ensemble documentaire à disposition des parties intéressées (plan de maintenance, notice d'utilisation, notice d'entretien…)

2. **Preuves de types "Engagements et processus" :**

Ces modes de preuve regroupent les documents de cadrage qui démontrent que l'entreprise dispose d'un système structuré pour satisfaire les exigences du référentiel, ainsi que les engagements formalisés qu'elle prend (internes ou externes). Il couvre à la fois
le pilotage et la maîtrise des activités (gouvernance, responsabilités, méthodes, critères de contrôle, indicateurs, gestion des risques), ainsi que les engagements opposables et vérifiables (garanties, politiques, certifications, conventions de service).

On peut y retrouver notamment :

- Dossier de type (documentation technique) et informations réglementaires associées, enregistrés dans la base EPREL de la Commission européenne au titre de l'article 12(5) du règlement (UE) 2017/1369.
- Éléments attestant de la maîtrise de la qualité en production par le fabricant (procédures de contrôle, traçabilité, assurance qualité module D/E si nécessaire).
- Outil d'analyse fonctionnelle
- Étude de conception (fonctionnement, matériaux, contraintes d'usage)
- Fiche technique avec spécifications des composants, des matériaux, des revêtements et des processus internes ou des fournisseurs
- Manuel de management de la qualité (ou documentation équivalente) ;
- Processus de gestion de la qualité de la chaîne de service ou d'approvisionnement (ex. qualification/validation, gestion des non-conformités, CAPA, contrôle qualité, traçabilité, gestion documentaire) ;
- Méthodes et plans de contrôle (critères d'acceptation, seuils, fréquences, règles d'échantillonnage) ;
- Engagements formalisés de l'entreprise (ex. garantie constructeur, certification ISO, charte SAV, engagement de disponibilité des pièces/mises à jour).
- Certification qualité et label de type 1 ou 2 (ISO 9001, ISO 14001)
- Conditions générales de vente

Système de contrôle

L'évaluation de la conformité aux critères du référentiel LONGTIME® est assurée exclusivement par un organisme de contrôle agréé et indépendant. Les audits sont menés

par des auditeurs qualifiés et formés au programme LONGTIME®, garantissant un processus de vérification rigoureux, impartial et transparent.

Le gestionnaire du label, Ethikis ad Civis, assure la gouvernance du programme (définition et mise à jour des référentiels, animation des travaux techniques, gestion de la marque…), Ethikis n'intervient à aucun stade dans la conduite des audits, ni dans la décision d'attribution ou de refus du label

La décision de certification relève exclusivement des compétences et de la responsabilité de l'organisme de contrôle indépendant, sur la base des résultats d'audit, conformément aux exigences d'impartialité applicables aux systèmes de certification.

Chaque critère est évalué selon une approche **conforme/non conforme**.

Plus de détails sur le système de contrôle dans le processus de labellisation disponibles sur le lien : https://www.longtimelabel.com/conditionslongtime

III. CADRAGE DU PÉRIMÈTRE PRODUIT

Ce référentiel s'applique aux appareils robotiques autonomes à usage domestique, principalement destinés au **nettoyage des sols intérieurs**.

Ces appareils alimentés par batterie se déplacent de manière autonome au moyen d'un système d'entraînement motorisé et naviguent à l'aide d'un système de capteurs embarqués (détection des obstacles, du vide et des contacts), pouvant comprendre des pare-chocs et, selon le modèle, un système de cartographie de l'environnement reposant sur un LiDAR, une caméra et/ou l'odométrie. Ces dispositifs permettent la localisation de l'appareil, l'évitement des obstacles et le retour automatique à la station d'accueil.

Le nettoyage est réalisé par l'application contrôlée d'eau ou d'une solution détergente, combinée à une action mécanique assurée, selon la conception, par une ou plusieurs **serpillières de nettoyage** (statiques, oscillantes/vibrantes ou rotatives) ou par un module à rouleau de nettoyage en microfibre. Le système comprend généralement un réservoir d'eau propre, situé soit sur le robot, soit dans la station d'accueil selon la configuration, un circuit de distribution (pompe/électrovanne et raccordements hydrauliques), un système de récupération des eaux sales alimentant un réservoir d'eaux sales, ainsi que des éléments d'étanchéité.

Selon le modèle, le robot intègre une fonction d'**aspiration des débris secs** (ensemble moteur d'aspiration, brosses, bac à débris secs et système de filtration), fonctionnant soit simultanément avec la fonction de lavage, soit de façon autonome sans fonction lavage humide.

L'appareil est utilisé conjointement avec une station d'accueil assurant soit uniquement la recharge de la batterie, soit des fonctions de maintenance automatisées, telles que la vidange automatique, le nettoyage des éléments de nettoyage, la gestion des réservoirs d'eau et le séchage.

Périmètre produit

- Robot laveur autonome électrodomestique pour sols durs intérieurs, sans fonction d'aspiration, à patin(s) (statique, vibrant, rotatif) ou module à rouleau.
- Robot laveur autonome électrodomestique pour sols durs intérieurs, avec fonction d'aspiration (combo), à patin(s) (statique, vibrant, rotatif) ou module à rouleau.
- Robot laveur ou laveur/aspirateur associé à une station d'accueil de recharge (fonction de recharge seule).
- Robot laveur ou laveur/aspirateur associé à une station d'accueil avancée assurant des fonctions automatisées : vidage (poussières et/ou eaux usées), lavage des patins/rouleaux, gestion de l'eau propre/sale, chauffage de l'eau, séchage des outils (air ambiant ou air chaud).
- Robot aspirateur autonome électrodomestique sans fonction de lavage humide.

Hors périmètre produit

- Robot laveur autonome électrodomestique pour sols durs intérieurs à patin/lingette à humidification manuelle

- Nettoyeur de sol filaire ou non autonome (balai-laveur, shampouineuse/extracteur, monobrosse, autolaveuse autotractée).
- Robot laveur autonome destiné à d'autres environnements d'usage (robot de piscine, robot lave-vitres, robot d'extérieur).
- Robot laveur professionnel ou industriel (tertiaire, autolaveuse robotisée de grande capacité).

Dans la suite du référentiel, **« Robot laveur autonome électrodomestique »** est remplacé par **« robot laveur »**.

Frontières du système produit

Cette section précise les frontières du système produit étudié et définit quels éléments associés au produit sont inclus ou non dans l'évaluation.

Cette section n'a pas vocation à dresser la nomenclature exhaustive des composants du produit étudié. Elle vise uniquement à identifier les équipements, accessoires ou éléments périphériques pour lesquels leur intégration au périmètre d'évaluation pourrait prêter à interprétation, et à préciser s'ils sont inclus ou exclus de l'analyse.

Sont inclus dans l'analyse les composants ou accessoires fournis avec le produit et nécessaires à son fonctionnement normal, dont la défaillance pourrait compromettre l'usage ou la durabilité.

Sont exclus les éléments génériques, externes ou facilement remplaçables, tels que les câbles standard ou accessoires optionnels, qui n'ont pas d'impact direct sur la fiabilité ou la performance du produit.

Élément associé au produit	**Inclus**	**Explication**
Station d'accueil fournie avec le robot	Oui	Considérée comme faisant partie intégrante du système produit, qu'elle assure uniquement la recharge ou qu'elle fournit des fonctions supplémentaires de maintenance automatisée.
Modules fonctionnels intégrés au robot ou à la station d'accueil.	Oui	Comprend les systèmes de navigation, de locomotion, de lavage, d'aspiration le cas échéant, ainsi que la batterie et les systèmes électriques/électroniques, hydrauliques et de maintenance automatisée identifiés dans la nomenclature.
Pièces d'usure, consommables et pièces de maintenance.	Oui	Ces pièces contribuent directement au fonctionnement normal du produit, même si leur entretien périodique ou leur remplacement peut être nécessaire.

Élément associé au produit	Inclus	Explication
Logiciels embarqués et micrologiciels.	Oui	Nécessaires au fonctionnement et au maintien des fonctionnalités du robot et, le cas échéant, de la station d'accueil.
Application du fabricant et services numériques associés.	Oui	Inclus, le cas échéant, lorsqu'ils sont nécessaires aux fonctions essentielles de configuration, de fonctionnement, de diagnostic, de maintenance ou de support logiciel.
Bloc-batterie rechargeable et système de gestion de la batterie (BMS).	Oui	Essentielle au fonctionnement autonome du robot. La dégradation ou la défaillance de la batterie affecte directement l'autonomie, la mobilité, les performances de nettoyage et la capacité du robot à retourner à la station d'accueil.
Bloc d'alimentation / chargeur / transformateur externe fourni avec le produit.	Oui	Composant dédié nécessaire à la recharge et au fonctionnement normal du robot ou de la station d'accueil. Sa défaillance peut empêcher l'utilisation du produit.
Détergent / solution de nettoyage.	Non	Substance consommable n'étant pas considéré comme un composant du produit et non essentiel à son fonctionnement.
Sacs à poussière ou dispositifs de collecte jetables équivalents.	Non	Consommable à usage unique utilisé dans le cadre du fonctionnement normal ; non considéré comme un composant durable du système produit.
Kit optionnel de raccordement à l'alimentation en eau et à l'évacuation des eaux usées.	Non	(Sauf s'il est fourni dans le cadre de la configuration évaluée) Accessoire d'installation externe dont le produit peut normalement se passer lorsqu'il utilise des réservoirs d'eau amovibles.
Smartphone, tablette…	Non	Équipement externe générique utilisé pour accéder aux fonctions connectées.

Impact de la durabilité d'un robot laveur

Dans le cadre de l'unité fonctionnelle « assurer le nettoyage humide autonome de sols durs intérieurs pendant 2 080 heures, correspondant à 5 tâches d'une heure par semaine pendant 8 ans », le robot laveur rend un service de nettoyage mécanisé combinant déplacement autonome, humidification contrôlée, action mécanique et retour à la station. Cette unité fonctionnelle doit être adaptée si la surface réellement nettoyée varie fortement, par exemple pour exprimer les résultats en m² nettoyés cumulés. Les données ACV

spécifiques aux robots laveurs étant limitées, l'analyse repose sur une analogie prudente avec les équipements électrodomestiques motorisés et électroniques.

La fabrication mobilise principalement des plastiques techniques, des métaux, des moteurs, des pompes ou des électrovannes, des capteurs, des cartes électroniques, des batteries lithium-ion, des réservoirs, des joints et, selon les variantes, une station de maintenance avancée. Les impacts attendus concernent notamment le changement climatique, la consommation d'énergie cumulée, l'épuisement des ressources minérales et fossiles, les effets respiratoires et l'acidification, avec une contribution importante probable des composants électroniques, de la batterie, des moteurs et des pièces plastiques injectées. La distribution peut également contribuer aux impacts, en particulier pour les modèles associés à une station avancée, dont la masse, le volume emballé et les accessoires augmentent les besoins de transport et d'emballage.

La phase d'usage est contributrice. Elle comprend l'électricité nécessaire aux cycles de nettoyage, à la recharge, à la veille et aux fonctions de station, ainsi que l'eau, la solution détergente éventuelle et les consommables d'entretien. Pour les stations avancées, le lavage des patins ou rouleaux, la gestion des eaux usées, le chauffage de l'eau et le séchage peuvent accroître significativement les impacts d'usage. L'intérêt environnemental d'un robot plus durable dépend donc aussi de son efficacité énergétique, de la consommation en veille, de la sobriété en eau et en détergent, et du mix électrique utilisé.

L'allongement de la durée de vie permet de diluer les impacts fixes de fabrication sur un plus grand nombre d'heures de nettoyage. Cet effet est particulièrement pertinent pour un équipement intégrant batterie, électronique, motorisation et station éventuelle, dont une partie des impacts est engagée dès la production. Il suppose toutefois que le produit conserve un niveau de performance suffisant pendant la durée d'usage prolongée, notamment en matière d'autonomie, d'efficacité de nettoyage et de consommation d'énergie, d'eau et de consommables.

En fin de vie, le robot relève des filières DEEE. La séparation des batteries, cartes électroniques, métaux, plastiques, réservoirs et éléments de station conditionne les possibilités de valorisation. Les bénéfices du recyclage peuvent être significatifs pour certains métaux, mais restent plus limités pour les assemblages miniaturisés, les plastiques mélangés et les composants électroniques complexes.

Compte tenue de la maturité technologique des batteries et des systèmes de chauffes, aucune perspective solide ne semble pouvoir justifier le remplacement prématuré d'un robot laveur dans les années à venir.

IV. NOMENCLATURE DES PARTIES

Ce chapitre détaille une nomenclature type, représentative du groupe de produits cible mais non exhaustive. Les différentes parties présentes dans la nomenclature seront ensuite hiérarchisées par type de partie.

- **Ensemble corps de robot**
  - Châssis

- Coque(s), capot(s), panneaux d'habillage (supérieurs, latéraux, inférieurs)
- Pare-chocs, bumper
- Trappe(s) d'accès et couvercle(s) de maintenance
- Interface utilisateur embarquée (bouton(s), voyant(s), indicateur(s))
- Haut-parleur, buzzer

- **Ensemble navigation, détection et repérage**
  - Capteur(s) anti-chute
  - Capteur(s) d'obstacle
  - Capteur(s) de contact
  - Capteurs de suivi de paroi
  - Capteurs de retour station
  - Module de télémétrie (LiDAR)
  - Caméra de navigation / reconnaissance (selon modèles)
  - Encodeur(s) de roue
  - Centrale inertielle (gyroscope,accéléromètre)
  - Capteur(s) de détection de salissure ou de surface (selon modèles)

- **Ensemble électrique et électronique**
  - Cartes ou modules électroniques robot ou station (alimentation, commande, affichage)
  - Carte(s) ou module(s) électronique(s) de navigation
  - Module de communication (Wi-Fi, Bluetooth, IoT)
  - Dispositif de protection électrique ou thermique
  - Faisceau(x) électrique(s), nappes et connecteurs
  - Câblage interne de puissance et de signal

- **Ensemble locomotion et entraînement du robot**
  - Roue directrice (roulette omnidirectionnelle)
  - Module(s) de roue motrice (moteur, transmission)
  - Roues motrices (roue, bandage)
  - Suspension(s) de roue (ressort, bras, support)
  - Système de relevage du module de lavage

- **Ensemble lavage**
  - Réservoirs d'eaux (propre, usées)
  - Réservoir à détergent
  - Organe(s) de fermeture de réservoir(s) de liquide
  - Vanne(s), clapet(s) ou organe(s) de distribution de réservoir(s) de liquide
  - Capteurs de présence ou de niveau de liquide
  - Filtre(s), crépine(s) de circuit liquide
  - Pompes de distribution
  - Électrovannes
  - Liaisons hydrauliques (conduites, durites)
  - Système d'aspersion (buses, rampes)
  - Module de chauffe
  - Gestion de température de l'eau (sonde / thermostat)
  - Conduit d'eaux usées
  - Séparateur de débris (tamis)

- Patin(s) textile(s) / microfibre(s)
- Plateau(x) ou support(s) de patin(s)
- Moteur(s) d’entraînement des patins (oscillation, vibration, rotation)
- Moteur électrique(s) d’entraînement rouleau(x)
- Rouleau(x) laveur (textile, microfibre)
- Racleurs (joint d'essuyage, raclette, lèvre racleuse)
- Système de relevage du module de lavage (selon modèles)
- Système d’accès et de maintien des éléments laveurs

- **Ensemble aspiration des débris secs (selon modèles)**
  - Bloc moto-turbine d’aspiration
  - Conduit(s) d’aspiration
  - Rouleau(x) de collecte des débris secs
  - Moteur(s) d’entraînement du rouleau de collecte des débris secs
  - Brosse(s) latérale(s)
  - Moteur(s) de brosse latérale
  - Compartiment à débris secs
  - Trappe(s) et organe(s) d’ouverture du bac
  - Filtration entrée mototurbine (préfiltre, filtre fin, HEPA ou équivalent)

- **Ensemble batterie**
  - Matrice(s) de cellules
  - Carte BMS
  - Dispositif de mise en charge embarqué
  - Contacts de charge

- **Ensemble station de recharge et de maintenance**
  - Coque(s), capot(s) et habillage(s) de station
  - Socle de station
  - Rampe(s) et guide(s) d’accueil
  - Contacts de charge station
  - Capteur(s) de présence robot
  - Réceptacle à poussières de station
  - Système de transfert des débris secs vers la station
  - Capteur(s) de niveau des réservoirs de station
  - Réservoir d’eau propre station
  - Module chauffage eau
  - Réservoir d’eaux usées station
  - Réservoir de détergent
  - Organe(s) de fermeture réservoir(s) de station
  - Pompe(s) de station
  - Électrovanne(s) de station
  - Liaisons hydrauliques de station
  - Module chauffage air
  - Motoventilateur de séchage
  - Conduit d’air chaud
  - Bloc secteur, chargeur
  - Bac, cuve ou zone de lavage des patins / rouleau

- **Ensemble étanchéité et stabilisation des liaisons mécaniques**
  - Mécanisme d'étanchéité (joint torique, lèvre, membrane, silicone…)
  - Mécanisme de maintien (visserie, clips, boulons, circlips, rondelles…)
  - Mécanisme de stabilisation (ressort, entretoise, silentbloc, palier…)
  - Mécanisme de translation / glissières / guidages

V. HIÉRARCHISATION PAR CATÉGORIE DES PARTIES

Les parties du produit sont divisées en deux grandes catégories, les parties fonctionnelles et les parties prioritaires.

- Les parties fonctionnelles ne seront pas ciblées par les critères du référentiel et sont listées à titre informatif.
- Seules les parties prioritaires, composées des parties critiques, vulnérables et consommables intervenant dans les scénarios de défaillance de la famille produit, feront l'objet d'exigences au sein des critères du référentiel.

Fonctions du produit, pièces impliquées et parties prioritaires

L'analyse fonctionnelle permet d'identifier et de structurer les différentes fonctions d'un produit afin d'évaluer leur importance pour son usage et sa durabilité et de définir les parties prioritaires. On distingue généralement :

- Fonctions primaires : celles qui sont indispensables au fonctionnement principal du produit et dont la défaillance rend le produit inutilisable.
- Fonctions secondaires : celles qui complètent ou facilitent l'usage du produit, mais dont la défaillance n'empêche pas son fonctionnement de base.
- Fonctions tertiaires : celles qui améliorent le confort, l'ergonomie ou l'expérience utilisateur, mais dont la défaillance a un impact faible sur la performance globale.

Une pièce prioritaire correspond à un composant impliqué dans une fonction primaire du produit ; sa défaillance a généralement un impact élevé sur l'usage et survient avec une fréquence relativement importante, ce qui en fait un élément critique pour la durabilité et la réparabilité.

Cette hiérarchisation guide l'identification des pièces critiques et la priorisation des actions pour améliorer la durabilité et la réparabilité.

Description de la fonction	Type de fonction	Défaillances associées	Impact défaillances	Fréquence défaillances	Partie centrale impliquée	Partie prioritaires
Lavage autonome du sol	**Primaire**	Défaillance circuit hydraulique, défaillance moteur nettoyage	Élevé	Élevée	Ensemble lavage, aspiration	Oui
Collecter l'eau usée	**Primaire**	Défaillance aspiration, fuites	Élevé	Moyenne	Ensemble lavage	Oui

Description de la fonction	Type de fonction	Défaillances associées	Impact défaillances	Fréquence défaillances	Partie centrale impliquée	Partie prioritaires
Déplacement sur la zone à nettoyer	**Primaire**	moteur électrique, encodeur de roue, batterie	Élevé	Élevée	Ensemble locomotion /entraînement, batterie, navigation.	Oui
Localisation, détection de l'environnement	**Primaire**	Défaillance carte électronique navigation	Élevée	Moyenne	Ensemble locomotion /entraînement, batterie,	Oui
Alimentation électrique, la gestion batterie et la recharge	**Primaire**	Batterie usée, BMS défaillante, Charge défaillante	Moyen	Élevée	Ensemble batterie, station d'accueil.	Oui
Piloter les fonctions électroniques du robot et de la station	**Primaire**	Carte électronique HS, défaut de commande moteur, capteurs, connecteurs défaillants	Élevée	Faible	Ensemble électrique et électronique.	Oui
Collecter les débris secs	**Secondaire**	Perte d'aspiration, filtre saturé, conduit bouché, brosse ou rouleau bloqué, bac à poussière plein ou endommagé	Moyen	Moyenne	Ensemble lavage	Oui
Stocker, doser et contrôler les liquides nécessaires au lavage	**Secondaire**	Réservoir fissuré, bouchon cassé, capteur de niveau défaillant, fuite, mauvais dosage du détergent	Faible	Moyenne	Ensemble lavage	Non
Assurer la maintenance automatisée via la station, lorsque la fonction est présente	**Secondaire**	Remplissage ou vidange impossible, lavage modules de nettoyage incomplet, séchage insuffisant, transfert des débris impossible, capteur de niveau défaillant	Moyen	Élevée	Station d'accueil et ensemble de maintenance.	Oui
Permettre l'interaction utilisateur et l'information d'état	**Secondaire**	Bouton bloqué, voyant HS, buzzer muet, indicateur erroné, défaut d'affichage d'état	Moyen	Faible	Ensemble électrique et électronique.	Non
Permettre le pilotage connecté et les fonctions applicatives	**Secondaire**	Connexion Wi-Fi ou Bluetooth impossible, perte d'appairage, module IoT défaillant, fonctions	Faible	Moyenne	Ensemble électrique et électronique.	Non

Description de la fonction	Type de fonction	Défaillances associées	Impact défaillances	Fréquence défaillances	Partie centrale impliquée	Partie prioritaires
		applicatives indisponibles				

Analyse :

- Les batteries embarquées constituent un point de défaillance important des robots laveurs : leur capacité diminue avec les cycles de charge, ce qui peut empêcher le robot de terminer un cycle ou de revenir à sa station.
- La navigation et la détection sont essentielles à l'usage autonome. Les capteurs, le LIDAR, la caméra éventuelle, l'IMU et les encodeurs de roues conditionnent la localisation, l'évitement des obstacles et la couverture correcte de la surface.
- Le circuit hydraulique est une zone prioritaire. Pompes, électrovannes, buses, conduits, filtres, joints et réservoirs sont exposés à l'eau chaude, aux dépôts calcaires, ainsi qu'à la pression. Leur défaillance dégrade directement la fonction de lavage voire l'immobilisation en cas de fuite.
- Les éléments en contact avec le sol (patins microfibres, rouleaux, raclettes, brosses et filtres) sont fortement exposés à l'usure et à l'encrassement. Ils relèvent donc des parties consommables ou d'entretien.
- Les moteurs de roues, de module nettoyage, d'aspiration, de brosses et de fonctions annexes sont critiques lorsqu'ils assurent une fonction primaire. Leur panne entraîne une perte directe de déplacement, de lavage, d'aspiration ou de collecte des débris.
- La station de charge et de maintenance devient prioritaire lorsque le robot dépend d'elle pour la recharge, le lavage des patins, le remplissage, la vidange, le séchage ou l'auto-vidage.
- Les interfaces utilisateur, indicateurs, buzzer et module de communication améliorent l'usage et le diagnostic. Leur défaillance n'empêche généralement pas le fonctionnement, sauf si le produit dépend fortement de l'application ou de la connectivité.

PARTIES FONCTIONNELLES

Regroupe l'ensemble des parties liées au fonctionnement ou à l'utilisation du produit, mais n'intervenant pas ou peu dans des scénarios de défaillances.

- **Ensemble corps de robot**
  - Châssis
  - Coque(s), capot(s), panneaux d'habillage (supérieurs, latéraux, inférieurs)
  - Pare-chocs, bumper
  - Trappe(s) d'accès et couvercle(s) de maintenance
  - Interface utilisateur embarquée (bouton(s), voyant(s), indicateur(s))
  - Haut-parleur, buzzer
- **Ensemble navigation, détection et repérage**
  - Capteur(s) anti-chute

- Capteur(s) d’obstacle
- Capteur(s) de contact
- Capteurs de suivi de paroi
- Capteurs de retour station
- Module de télémétrie (LiDAR)
- Caméra de navigation / reconnaissance (selon modèles)
- Encodeur(s) de roue
- Centrale inertielle (gyroscope,accéléromètre)
- Capteur(s) de détection de salissure ou de surface (selon modèles)

- **Ensemble électrique et électronique**
  - Cartes ou modules électroniques robot ou station (alimentation, commande, affichage)
  - Carte(s) ou module(s) électronique(s) de navigation
  - Module de communication (Wi-Fi, Bluetooth, IoT)
  - Dispositif de protection électrique ou thermique
  - Faisceau(x) électrique(s), nappes et connecteurs
  - Câblage interne de puissance et de signal
  - Ensemble locomotion et entraînement du robot
  - Roue directrice (roulette omnidirectionnelle)
  - Module(s) de roue motrice (moteur, transmission)
  - Roues motrices (roue, bandage)
  - Suspension(s) de roue (ressort, bras, support)
  - Système de relevage du module de lavage

- **Ensemble lavage**
  - Réservoirs d’eaux (propre, usées)
  - Réservoir à détergent
  - Organe(s) de fermeture de réservoir(s) de liquide
  - Vanne(s), clapet(s) ou organe(s) de distribution de réservoir(s) de liquide
  - Capteurs de présence ou de niveau de liquide
  - Filtre(s), crépine(s) de circuit liquide
  - Pompes de distribution
  - Électrovannes
  - Liaisons hydrauliques (conduites, durites)
  - Système d’aspersion (buses, rampes)
  - Module de chauffe
  - Gestion de température de l’eau (sonde / thermostat)
  - Conduit d’eaux usées
  - Séparateur de débris (tamis)
  - Patin(s) textile(s) / microfibre(s)
  - Plateau(x) ou support(s) de patin(s)
  - Moteur(s) d’entraînement des patins (oscillation, vibration, rotation)
  - Moteur électrique(s) d’entraînement rouleau(x)
  - Rouleau(x) laveur (textile, microfibre)
  - Racleurs (joint d'essuyage, raclette, lèvre racleuse)
  - Système de relevage du module de lavage (selon modèles)
  - Système d’accès et de maintien des éléments laveurs

- **Ensemble aspiration des débris secs (selon modèles)**
  - Bloc moto-turbine d'aspiration
  - Conduit(s) d'aspiration
  - Rouleau(x) de collecte des débris secs
  - Moteur(s) d'entraînement du rouleau de collecte des débris secs
  - Brosse(s) latérale(s)
  - Moteur(s) de brosse latérale
  - Compartiment à débris secs
  - Trappe(s) et organe(s) d'ouverture du bac
  - Filtration entrée mototurbine (préfiltre, filtre fin, HEPA ou équivalent)

- **Ensemble batterie**
  - Matrice(s) de cellules
  - Carte BMS
  - Dispositif de mise en charge embarqué
  - Contacts de charge

- **Ensemble station de recharge et de maintenance**
  - Coque(s), capot(s) et habillage(s) de station
  - Socle de station
  - Rampe(s) et guide(s) d'accueil
  - Contacts de charge station
  - Capteur(s) de présence robot
  - Réceptacle à poussières de station
  - Système de transfert des débris secs vers la station
  - Capteur(s) de niveau des réservoirs de station
  - Réservoir d'eau propre station
  - Module chauffage eau
  - Réservoir d'eaux usées station
  - Réservoir de détergent
  - Organe(s) de fermeture réservoir(s) de station
  - Pompe(s) de station
  - Électrovanne(s) de station
  - Liaisons hydrauliques de station
  - Module chauffage air
  - Motoventilateur de séchage
  - Conduit d'air chaud
  - Bloc secteur, chargeur
  - Bac, cuve ou zone de lavage des patins / rouleau

- **Ensemble étanchéité et stabilisation des liaisons mécaniques**
  - Mécanisme d'étanchéité (joint torique, lèvre, membrane, silicone…)
  - Mécanisme de maintien (visserie, clips, boulons, circlips, rondelles…)
  - Mécanisme de stabilisation (ressort, entretoise, silentbloc, palier…)
  - Mécanisme de translation / glissières / guidages

PARTIES PRIORITAIRES

Regroupe l'ensemble des parties intervenant majoritairement dans les scénarios de la catégorie de produit. Cela inclut systématiquement les parties critiques, vulnérables et consommables.

Parties critiques

Parties caractérisées par une criticité avérée, en raison soit de la gravité des conséquences en cas de défaillance, soit de la récurrence de leurs dysfonctionnements.

- **Ensemble électrique et électronique**
  - Cartes ou modules électroniques robot ou station (alimentation, commande, affichage)
  - Carte(s) ou module(s) électronique(s) de navigation
- **Ensemble lavage**
  - Pompes de distribution
  - Système d'aspersion (buses, rampes)
  - Électrovannes
  - Module de chauffe
  - Moteur(s) d'entraînement des patins (oscillation, vibration, rotation)
  - Moteur électrique(s) d'entraînement rouleau(x)
- **Ensemble aspiration des débris secs (selon modèles)**
  - Compartiment à débris secs
  - Bloc moto-turbine d'aspiration
  - Rouleau(x) de collecte des débris secs
  - Moteur(s) d'entraînement du rouleau de collecte des débris secs
- **Ensemble batterie**
  - Matrice(s) de cellules
  - Carte BMS
- **Ensemble station de recharge et de maintenance**
  - Motoventilateur de séchage
  - Module chauffage air
  - Module chauffage eau
- **Ensemble étanchéité et stabilisation des liaisons mécaniques**
  - Mécanisme d'étanchéité (joint torique, lèvre, membrane, silicone…)

Parties vulnérables

Parties du produit exposées à un taux de casse accidentelle utilisateur élevé.

- **Ensemble lavage**
  - Organe(s) de fermeture de réservoir(s) de liquide
- **Ensemble aspiration des débris secs (selon modèles)**
  - Brosse(s) latérale(s)

Parties consommables ou d’entretien

Les pièces consommables regroupent les parties vouées à être remplacées plus ou moins fréquemment en fonction du modèle de dégradation sur la durée de vie totale du produit. Les pièces d’entretien nécessitent un entretien à intervalles réguliers afin de maintenir le produit dans un état de fonctionnement optimal.

- **Ensemble lavage**
  - Patin(s) textile(s) / microfibre(s)
  - Rouleau(x) laveur (textile, microfibre)
  - Racleurs (joint d'essuyage, raclette, lèvre racleuse)
- **Ensemble aspiration des débris secs (selon modèles)**
  - Brosse(s) latérale(s)
  - Pièces d’entretien
- **Ensemble aspiration des débris secs (selon modèles)**
  - Filtration entrée mototurbine (préfiltre, filtre fin, HEPA ou équivalent)
  - Compartiment à débris secs
- **Ensemble lavage**
  - Réservoirs d’eaux (propre, usées)
  - Séparateur de débris (tamis)
  - Filtre(s), crépine(s) de circuit liquide
- **Ensemble station de recharge et de maintenance**
  - Réceptacle à poussières de station
  - Réservoir d’eau propre station
  - Réservoir d’eaux usées station
  - Bac, cuve ou zone de lavage des patins / rouleau

VI. CLASSES DES CRITÈRES DE RÉPARABILITÉ

Système de classes

Les critères présents dans la famille « Réparabilité » utilisent un système de classes permettant de hiérarchiser le niveau d'exigence pour chaque type de partie.
Ces classes peuvent s'échelonner de A à E.
La classe A représente les meilleures pratiques de réparabilité. Les classes inférieures (B, C, pouvant aller jusqu'à D ou E) témoignent d'un niveau décroissant de pertinence des pratiques, mais doivent toujours s'étudier en regard des pratiques du marché.

La définition des classes fait l'objet d'une étude pour chaque référentiel afin d'identifier les meilleures pratiques du marché.

Profondeur de démontage des parties

Le compte des étapes de démontage démarre lorsque l'appareil est encore connecté au réseau électrique. Une étape est une opération permettant d'aboutir à la dépose d'une pièce ou à un changement d'outil. Exemple :

- Retirer le couvercle en le faisant glisser avec la main = 1 étape
- Retirer le couvercle en dévissant 4 vis Phillips = 1 étape
- Retirer le couvercle en dévissant 2 vis Phillips et 2 vis Torx = 2 étapes

VII. EXPOSITION AUX DÉFAILLANCES EXOGÈNES

Définition

Une défaillance exogène se réfère à un défaut ou à un problème du produit manufacturé qui survient en raison de facteurs externes ou de conditions qui échappent au contrôle du fabricant ou du producteur.
Par opposition à une défaillance endogène, qui est liée à des problèmes internes (conception, fabrication, qualité), une défaillance exogène est généralement le résultat de circonstances extérieures peu prévisibles (ex : conditions environnementales extrêmes, accidents de transport, manipulations inappropriées de la part de l'utilisateur final, pannes de composants provenant de fournisseurs tiers…).
La gestion des défaillances exogènes dans la fabrication de produits peut impliquer la mise en place de mesures de contrôle de la qualité, de tests rigoureux, de gestion de la chaîne d'approvisionnement, de garanties et de politiques de retour pour faire face aux problèmes pouvant survenir en raison de ces facteurs externes.

Critères de défaillances exogènes

Risque lié à l'utilisateur : Traduit l'aptitude au respect des conditions d'utilisation face au poids des contraintes d'utilisation.

Niveaux associés :

- Faible : l'utilisateur respecte scrupuleusement les règles d'emploi du produit, notamment pour des raisons de qualité et de sécurité
- Moyen : l'utilisateur respecte généralement les règles d'emploi du produit
- Élevé : l'utilisateur peut ne pas respecter les règles d'emploi du produit à cause d'un contexte d'utilisation difficile, une recherche d'efficacité ou de gain de temps

Manipulation du produit : Traduit la possibilité de fausses manipulations, de chocs, de chutes.

Niveaux associés :

- Faible : Non manipulé
- Moyen : Manipulation sans déplacement ni démontage
- Élevé : Manipulation avec déplacement ou démontage

Exposition aux intempéries : Traduit l'exposition à la pluie, la grêle, le givre, le vent, le sable, la foudre, la poussière, le brouillard salin…

Niveaux associés :

- Faible : Exposition nulle (intérieur habitation)
- Moyen : Exposition indirecte (soute, hall de gare)
- Élevé : Exposition directe (extérieur) pour une période prolongée.

Définition des différentes phases

- **Stockage / remisage :** Cette phase correspond à la période pendant laquelle l'appareil n'est pas activement utilisé, qu'il soit hors station, stationné sur sa base ou remisé pour une durée prolongée. Elle peut impliquer la présence d'eau résiduelle dans les réservoirs ou circuits internes, ainsi qu'une exposition prolongée à des conditions de stockage susceptibles d'affecter la batterie, les joints, les contacts électriques ou les capteurs.

- **Veille :** L'appareil est dans un état de basse consommation, généralement positionné sur sa station d'accueil ou disponible pour un prochain cycle. Il maintient certaines fonctions actives, telles que la connectivité, la programmation, la cartographie, la détection d'ordre de démarrage ou les échanges avec l'application, sans réaliser de tâche de nettoyage active.

- **Chargement :** L'appareil est positionné sur sa station d'accueil afin d'assurer la recharge de la batterie. Cette phase inclut l'alignement du robot sur les contacts de charge et, selon les variantes, le maintien en veille connectée.

- **Préparation du lavage :** Cette phase correspond aux opérations préalables au cycle de nettoyage : remplissage du réservoir d'eau propre, ajout éventuel de solution détergente, installation des patins ou rouleaux et préparation de la zone à nettoyer.

- **Lavage autonome avec ou sans aspiration combinée :** L'appareil réalise le nettoyage des sols durs intérieurs par déplacement motorisé, distribution d'eau ou de solution détergente et action mécanique des patins ou rouleaux. Selon les variantes, il peut également aspirer des débris secs conjointement ou alternativement au lavage, sollicitant alors la turbine, les brosses, le bac à poussière et les éléments de filtration, en complément de la navigation, des capteurs, des organes de déplacement et du circuit hydraulique.

- **Maintenance automatisée en station :** Cette phase concerne les variantes associées à une station avancée assurant automatiquement certaines opérations d'entretien : vidage, lavage des patins ou rouleaux, gestion des eaux propres et usées, chauffage de l'eau ou séchage des outils.

- **Vidange et nettoyage manuel :** Cette phase couvre les opérations réalisées par l'utilisateur sur les réservoirs, patins, rouleaux, filtres éventuels, bacs, joints, trappes et zones de contact. Elle vise à maintenir les performances de lavage, d'aspiration éventuelle et d'étanchéité.

- **Entretien périodique et remplacement des consommables :** Cette phase correspond au remplacement des éléments d'usure tels que patins, rouleaux, filtres éventuels, brosses éventuelles, joints ou accessoires de nettoyage. Elle implique le respect des périodicités et l'utilisation de pièces compatibles.

Phases	Risque utilisateur	Manipulation produit	Exposition intempéries	Risque global
Stockage / remisage	Fort	Faible	Faible	Moyen

Phases	Risque utilisateur	Manipulation produit	Exposition intempéries	Risque global
Veille	Faible	Faible	Faible	Faible
Chargement	Faible	Faible	Faible	Faible
Préparation du lavage	Moyen	Moyen	Faible	Moyen
Lavage autonome	Moyen	Moyen	Faible	Moyen
Maintenance automatisée en station	Moyen	Élevé	Faible	Moyen
Vidange et nettoyage manuel	Élevé	Élevé	Faible	Moyen
Entretien périodique et remplacement des consommables	Élevé	Élevé	Faible	Moyen

Évaluation du risque global de défaillance exogène

MOYEN

Cette catégorie de produit est soumise à un risque de défaillances exogènes **moyen**. Ce niveau s'explique par une exposition aux intempéries faible, le produit étant destiné à un usage intérieur domestique, mais par une sensibilité notable aux erreurs d'utilisation, aux défauts d'entretien, aux manipulations répétées avec risque de chute et à la présence d'eau ou de solution détergente dans l'appareil et sa station. Les principaux risques de défaillances exogènes se traduisent principalement par :

- **Phase stockage / remisage :**
  - Risque de décharge profonde de la batterie en cas de stockage prolongé non conforme.
  - Risque de stagnation d'eau résiduelle dans les réservoirs, conduites ou outils de lavage, pouvant entraîner odeurs, dépôts de tartre, encrassement ou vieillissement des joints.
  - Risque de dégradation des contacts, capteurs ou éléments d'étanchéité en cas de stockage humide ou poussiéreux.

- **Phase veille :**
  - Risque limité lié au maintien prolongé de fonctions actives telles que la connectivité, la programmation ou la cartographie.

- **Phase chargement :**
  - Risque de chute lors du déplacement du robot sur sa station en cas de blocage dans l'environnement

- **Phase préparation du lavage :**

- Risque d’utilisation d’un détergent non recommandé ou mal dosé, pouvant altérer le circuit hydraulique, les joints ou les éléments de lavage.
- Risque de mauvais remplissage, de mauvais montage des patins ou rouleaux, ou de préparation insuffisante de la zone à nettoyer.
- Risque de chute des réservoirs

- **Phase lavage autonome avec ou sans aspiration combinée :**
  - Risque de chocs, blocages ou chutes liés aux obstacles, seuils, câbles, tapis ou surfaces non adaptées.
  - Risque de passage sur des liquides, salissures ou débris non prévus pouvant colmater, encrasser ou dégrader les éléments de lavage, le circuit hydraulique ou, selon les variantes, la turbine, les brosses et les filtres.

- **Phase maintenance automatisée en station :**
  - Risque de défaut de maintenance lié à des réservoirs vides, pleins, mal positionnés ou insuffisamment nettoyés.
  - Risque d’encrassement, d’obstruction, de stagnation d’eau, d’odeurs ou de perte d’étanchéité au niveau des conduites, buses, zones de lavage, circuits de vidange ou fonctions de séchage.

- **Phase vidange et nettoyage manuel :**
  - Risque de chute, mauvais remontage ou perte de joint lors des opérations de vidange et de nettoyage.
  - Risque de détérioration des patins, rouleaux, filtres, capteurs ou contacts par des méthodes non recommandées, ou d’accumulation de salissures en cas d’entretien insuffisant.

- **Phase entretien périodique et remplacement des consommables :**
  - Risque de baisse des performances en cas de non-remplacement des consommables aux périodicités recommandées.
  - Risque d’utilisation de pièces incompatibles ou d’erreur de remontage pouvant entraîner fuite, bruit anormal, blocage, perte d’efficacité ou dégradation de l’étanchéité.

VIII. CRITÈRES DU LABEL

Fiabilité

Conception

1. Résistance aux contraintes

Critère T0

Le producteur identifie les fonctions du produit et de ses parties ainsi que les contraintes d'usage critiques associées. Il témoigne de choix de conception durables, optimisés par des stratégies de fiabilité et/ou de réparabilité.

Mode de preuve : Mode de preuve général complété par un ensemble de données adaptées aux sous-critères, y compris l'application de normes d'essai relatives au produit : (Cette liste de méthodes de preuve est représentative mais non exhaustive. Il n'est pas nécessaire de disposer de tous ces modes de preuve pour se conformer aux critères ; il s'agit simplement d'indications.)

- *Taux de défaillance sous garantie et hors garantie : le produit doit présenter des taux de défaillance inférieurs à la moyenne du secteur.*
- *Essais de vieillissement accéléré. La durée de l'essai étant limitée, on recourt à des calculs de projection scientifiques et rigoureux (facteur d'accélération) pour extrapoler les résultats à la durée de vie totale maximale du produit, démontrant ainsi une résistance aux contraintes supérieure à la moyenne du secteur.*
- *Les méthodologies utilisées peuvent s'appuyer sur des normes générales, sur des normes obligatoires liées aux directives de sécurité et incluant des éléments relatifs à la résistance aux contraintes en service, ou encore sur des normes volontaires.*
  - *EN 45552 : Méthode générale d'évaluation de la durabilité des produits liés à l'énergie*
  - *EN 60721 : Classification des conditions environnementales*
  - *IEC 60605 : Essais de fiabilité des équipements*
  - *IEC 61123 : Essais de fiabilité - Plans d'essais de conformité pour le taux de réussite*
  - *EN 61124 : Essais de fiabilité - Plans d'essais de conformité pour un taux de défaillance constant et une intensité de défaillance constante*
  - *EN 61649 : Analyse de Weibull*
  - *EN 62506 : Méthodes d'essais accélérés des produits.*

- *Instruments utilisés pour les essais : tous les instruments utilisés pour les essais doivent être étalonnés et un rapport d'étalonnage valide doit être disponible. L'étalonnage doit être effectué avant les essais. Les étalonnages doivent être traçables par rapport aux étalons nationaux.*

Principe d'équivalence des modes de preuve

Les normes, protocoles d'essais et références techniques mentionnés dans le présent critère constituent des cadres de référence reconnus permettant d'évaluer la résistance du produit aux contraintes identifiées. À ce titre, ils s'inscrivent dans la continuité des principes méthodologiques définis par la norme EN 45552 relative à l'évaluation de la durabilité et de la fiabilité des produits.

Toutefois, ces références ne sont pas exclusives. Le fabricant peut recourir à toute autre norme nationale ou internationale (ISO, EN, IEC, ASTM ou équivalent), dès lors que celle-ci permet d'évaluer de manière pertinente la même contrainte, la même fonction ou la même partie du produit, avec un niveau d'exigence, de reproductibilité et de robustesse équivalent, et sauf si le niveau de preuve spécifiquement associé au critère est qualifié comme "Obligatoire".

De même, l'application stricte des normes explicitement citées n'est pas obligatoire si le fabricant est en mesure de démontrer la conformité du produit au moyen de protocoles d'essais internes. Conformément aux principes de la EN 45552, ces protocoles doivent être documentés, reproductibles, traçables et reposer sur des méthodes d'évaluation fondées sur des preuves. Ils doivent présenter un niveau de rigueur méthodologique et de couverture des contraintes équivalent à celui des référentiels normatifs existants.

Cette démonstration peut être complétée par l'exploitation de données issues du retour d'expérience terrain (SAV, CRM, ERP), notamment via des analyses statistiques de taux de défaillance, de fréquence des pannes, de modes de dégradation ou de durée de vie observée. Ces données doivent être structurées, suffisamment représentatives et intégrées dans un processus documenté de suivi de la fiabilité.

❖ **Résistance aux contraintes mécaniques**

- Résistance du produit aux chutes et aux chocs sur une surface dure (béton, carrelage) sans altérations des capacités de fonctionnement du produit
  - Résistance des réservoirs amovibles à une série de chutes (réservoirs d'eau propre/usées, réservoir de détergent, séparateur ou collecteur de poussière) :
    - Réservoirs vides : Résistance à une série de 6 chutes sur 6 orientations différentes à une hauteur de 80 cm
    - Réservoirs pleins : Résistance à une série de 3 chutes sur 6 orientations différentes à une hauteur de 40 cm
  - Résistance du bloc-batterie amovible à une série de 6 chutes sur 6 orientations différentes à une hauteur de 80 cm
  - Résistance du robot à deux séries de 6 chutes d'une hauteur minimale de 45 cm sur 6 orientations différentes (face supérieure, face inférieure, face avant, face arrière, face latérale gauche et droite)

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport de test de chute selon les conditions de la norme IEC 60068-2-31 ou EN 62262*

- Résistance de la face supérieure du robot au minimum 3 impacts de sévérité équivalente à IK07, appliqués sur les zones les plus sensibles (Lidar, réservoir, batterie…) sans altération des fonctions essentielles du produit.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon IEC 62262 / IEC 60068-2-75, ou protocole équivalent, précisant les zones impactées, l'énergie d'impact et les résultats fonctionnels après essai.*

- Prévention des chutes accidentelles par une technologie de détection du vide dans différentes conditions de luminosité et de chargement

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport de test de chute selon les conditions de la norme IEC 62849:2016, § 9.1 à § 9.3. et confirmant l'absence de chute ou de blocage de roues dans le vide (réservoir d'eau propre rempli à ≥ 90%)*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Spécification technique du robot et de la présence d'une technologie anti-chute ou démonstration*

- Résistance à une série de chocs répétés et de faible intensité
    - ≥ 100 000 chocs frontaux de 30 N minimum répartis sur 4 zones (face avant, arrière, latérale gauche, latérale droite) sans perte de fonction ni dégâts esthétiques ou essai d'endurance accéléré représentatif de ≥ 8 ans d'utilisation intensive concluant pour les produits équipés de systèmes de détection et d'évitement des obstacles.
    - ≥ 500 cycles de chocs répétés sur la tête de nettoyage de faible intensité (seuil, montant de porte, murs, pied de meuble).

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai du robot selon les conditions de la norme EN 62885-6, § 6.5 - Essai de résistance au choc*

- Robustesse du produit face au risque d'écrasement par piétinement accidentel avec conservation des fonctionnalités nominales
    - Résistance à une force progressive de 60N sur 3 zones différentes et non sensible de la face supérieure du robot.
    - Résistance à une force progressive de 40N sur zones sensibles (LIDAR, trappe de réservoir) de la face supérieure du robot.
    - Résistance à une force progressive de 40N sur la rampe d'accès de la base.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai de charge verticale concluant selon les conditions de déroulement de test présent dans la norme IEC 62368-1 Force statique sur enveloppe*

- Résistance à l'usure du système hydraulique (système de chauffe, pompe à eau, débitmètre) avec fonctionnement minimal de 800h, sans défaillance.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai d'endurance fonctionnelle du circuit hydraulique et du système de chauffe selon IEC 60335-2-41 réalisé dans des conditions représentatives d'usage définies selon IEC 62885-6 § 4.8, avec mesure du débit,de la pression et de la température avant et après essai.*

Preuves de types engagements et processus : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Spécification technique de la pompe et du système de chauffe*

- Résistance à l'usure de mototurbine(s) d'aspiration et moteur(s) électrique sous une charge de nettoyage représentative et présentant au moins l'une des 4 conditions suivantes :

- Fonctionnement de la mototurbine d'aspiration du robot et du ou des moteurs électriques entraînant la ou les brosses rotatives pendant ≥ 3 000 ou réussite d'un essai d'endurance accéléré représentatif de ≥ 8 ans d'utilisation intensive, sans défaillance fonctionnelle ni dégradation anormale affectant les performances d'aspiration ou de brossage du produit.
- Fonctionnement de la mototurbine d'aspiration de la base ≥ à 3000 cycles d'extractions des débris et poussière du réservoir de robot.
- Garantie de la mototurbine d'aspiration, des moteurs électriques ou de l'ensemble du produit, pendant au moins 7 ans.
- Disponibilité d'un forfait de réparation incluant le remplacement de la mototurbine d'aspiration pour un prix inférieur à 30 % du prix public conseillé TTC du produit neuf.
- Disponibilité des moteurs (aspiration et brosse(s) rotative(s)) comme pièces détachées individuelles, sans obligation de remplacer un sous-ensemble plus large.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport de test selon les conditions d'essais de la norme IEC 62885-6 pour appareils de nettoyage humide des sols et,lorsque le produit intègre une fonction d'aspiration IEC 60335-2-2 (réservoir d'eaux usées et/ou un bac à poussière rempli à 50 % de son volume nominal utile.)*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Spécification technique de la mototurbine et du/des moteurs électriques de brosse(s) rotative*
- *CGV précisant la garantie constructeur*
- *Politique SAV détaillant les forfaits réparations ou le prix des pièces détachées*

- Résistance à l'usure de la chaîne de mobilité
  - Robustesse du système de déplacement, incluant roues, système de transmission, capteurs de rotation et moteurs électriques à ≥ 1600 km de déplacement cumulé, sans défaillance ni dégradation fonctionnelle
  - Résistance des mécanismes de suspension des roues à 85 000 cycles de débattement vertical sur un événement d'au moins 5mm de hauteur

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport de test selon les conditions d'essais de la norme IEC 62885-6 pour appareils de nettoyage humide des sols et IEC 60335-2-2 lorsque le produit intègre une fonction d'aspiration pour les appareils de nettoyage à aspiration d'eau (réservoir d'eaux usées et/ou un bac à poussière rempli à 50 % de son volume nominal utile.)*

- Résistance à l'usure des pièces soumises à des mouvements répétés et robustesse des modules de commande :
  - Résistance aux cycles de fermeture de contact ≥ 40 000 cycles pour les systèmes de mise en marche par action ponctuelle (type bouton poussoir)
  - Bouton de puissance avec une résistance aux cycles de fermeture de contact ≥ 40 000 cycles

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Rapport d'essais selon les conditions de la norme CEI 61058-1 « Interrupteurs pour appareils électroménagers – Partie 1 : Exigences générales », ou à la norme ASTM F1778-07*
- *Rapport d'essai d'endurance accélérée de type HALT/HASS ou méthode équivalente, selon un protocole documenté et corrélé à l'usage réel.*

- Résistance à l'usure par manipulation répétées des systèmes de verrouillage avec conservation des caractéristiques mécaniques et des fonctionnalités nominales
  - Système de verrouillage des réservoirs d'eaux (propre, usées) résistant à
    - ≥ 3200 cycles pour les réservoirs embarqués si le robot n'est pas équipé d'une base assurant la maintenance des fonctions d'eau.
    - ≥ 600 cycles pour les réservoirs embarqués si le robot est équipé d'une base assurant la maintenance des fonctions eau.
    - ≥ 3200 cycles pour les réservoirs d'eau de la base assurant la maintenance des fonctions d'eau.
    - ≥ 1000 cycles pour les réservoirs de détergent amovible (base ou robot)
  - Système de fermeture des réservoirs (type bouchons, clapets) résistant à
    - ≥ 3200 cycles d'ouverture/fermeture si le robot n'est pas équipé d'une base assurant la maintenance des fonctions d'eau.
    - ≥ 600 cycles d'ouverture/fermeture si le robot est équipé d'une base assurant la maintenance des fonctions d'eau.
    - ≥ 3200 cycles d'ouverture/fermeture pour les réservoirs d'eau de la base assurant la maintenance des fonctions d'eau.
    - ≥ 1000 cycles ouverture/fermeture pour les réservoirs de détergent (base ou robot)
  - Système de verrouillage des rouleaux ou brosse de nettoyage résistant à
    - ≥ 1000 cycles retraits/insertions du rouleaux de nettoyage si le robot n'est pas équipé d'une base assurant la maintenance des fonctions eau
    - ≥ 300 cycles retraits/insertions du rouleaux de nettoyage si le robot est équipé d'une base assurant le nettoyage et le séchage du rouleaux de nettoyage
    - ≥ 300 cycles retraits/insertions des brosses rotatives latérales
  - Système de verrouillage des filtres ≥ 300 cycles

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Rapport d'essai de cyclage selon un protocole documenté reproduisant les manipulations normales de retrait/insertion et d'ouverture/fermeture, complété après cyclage par une vérification d'étanchéité, de résistance à l'humidité, de courant de fuite et de rigidité diélectrique selon les conditions applicables de l'IEC 60335-1, de l'IEC 60335-2-10 et, le cas échéant, de l'IEC 60335-2-2.*

- Robustesse des connexions entre les pièces électromécaniques
  - Résistance connecteur de charge base/robot ≥ 9000 cycles de mise en contact / séparation
  - Résistance du connecteur d'alimentation de la base à ≥ 300 cycles d'insertion/retrait du cordon d'alimentation

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essais IEC 61058-1 Interrupteurs pour appareils électroménagers ou essai d'usure accélérée / durée de vie*
- *Rapport d'essais de résistance au cycle contact/séparation des connecteurs de charge et des connecteurs électromécaniques selon norme IEC 60512-9-1:2010, ou EIA-364-09D*

Preuves de types engagements et processus : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Spécifications des connecteurs de charges et des connecteurs électromécaniques*

- Complémentaire - Résistance à l'usure des mécanismes d'extensions (roues, serpillère, rouleau laveur, brossette latérale)
  - Module de lavage (serpillère, rouleau) résistant à ≥ 80 000 cycles d'extension/rétraction
  - Brossette latérale résistante à ≥ 80 000 cycles d'extension/rétraction
  - Système de franchissement d'obstacle résistant ≥ à 40 000 cycles d'extension/rétractation

Preuves de types engagements et processus : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai d'endurance fonctionnelle (nombre de cycles réalisés, course, effort appliqués, contrôles fonctionnels av/après essai) des mécanismes de déport latéral, réalisé selon un protocole documenté fondé sur des conditions d'usage représentatives définies selon IEC 62885-6 et/ou EN IEC 62849.*

- Résistance à l'usure du module chauffant avec conservation de 90% des caractéristiques techniques nominales à l'issue de 3000 cycles

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai démontrant le maintien des performances du système de séchage, intégré dans le produit ou la station complète, après 3 000 cycles de séchage d'une durée équivalente à celle du produit commercialisé à une température de 23 ± 5 °C, et à humidité relative documentée, idéalement 45 à 75 % HR. Le rapport précise les conditions d'essai, les critères d'acceptation et les résultats obtenus.*

Preuves de types engagements et processus :

- *Rapports d'essais fournisseur réalisés sur le module chauffant seul avec spécification technique, incluant ses conditions nominales de fonctionnement, ses limites thermiques, ses critères de sécurité et ses exigences de durée de vie*

❖ **Résistance aux contraintes thermiques**

- Complémentaire - Résistance à l'eau chaude des éléments souples
  - Durites et joints en contact avec l'eau chaude résistants à ≥ 500h de vieillissement thermique humide
  - Durites et joints en contact avec l'eau chaude, résistants au vieillissement thermique à l'air chaud pendant 168h à 70 °C minimum.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport de test réalisé sur des composants assemblés ou des interfaces représentatives selon les conditions de la norme ISO 188 à la température maximale de fonctionnement déclarée par le fabricant, sans être inférieure à 60 °C.*

- *Rapport de test réalisé selon les conditions de la norme ISO 188 et démontrant le maintien des spécifications nominales.*

- Résistance à la surchauffe par conception thermique
  - Préservation des composants sensibles à la chaleur (triac et condensateur) grâce à une architecture thermique efficace et/ou à des solutions de gestion et de dissipation de la température
    - Découplage thermique et/ou arrêt préventif
    - Utilisation de dissipateurs thermiques
    - et/ou utilisation d'un système de refroidissement par ventilateur naturel ou motorisé

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Rapport d'essai d'échauffement selon les conditions de la norme IEC 60335-2-10 et précisant les composants sensibles mesurés (triacs, condensateurs, carte électronique, batterie, moteur, chargeur, pompe, système de chauffe) ; les températures maximales relevées comparées aux limites admissibles des composants.*
- *Démonstration documentée de l'architecture thermique du produit, identifiant les composants sensibles, les sources de chaleur, les solutions de dissipation ou de découplage thermique, ainsi que les protections contre la surchauffe*.

- Protection thermique active des composants critiques
  - Capteurs thermiques pour maintenir l'intégrité du produit en cas d'élévation soudaine de la température
  - Mototurbine d'aspiration et moteur(s) de rouleau(x) protégés contre les surchauffes, surcharges, blocages et obstructions par protection thermique, ampérométrique ou électromécanique intégrée au moteur ou au système de commande.
  - Préservation de la batterie en cas d'utilisation intensive grâce au BMS et à la gestion de la puissance

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
  - *Rapport d'essais en conditions limites, réalisé selon les conditions applicables des normes IEC 60335-1 et IEC 60335-2-10 incluant les situations de surcharge du moteur, blocage du rouleau, obstruction d'aspiration, défaut de débit d'eau et sollicitation intensive de la batterie, démontrant le déclenchement approprié des protections thermiques, ampérométriques ou électroniques.*
  - *Démonstration visuelle ou documentaire de la présence des dispositifs de protection thermique et de gestion de puissance*

❖ **Résistance aux contraintes électriques**
- Résistance aux surtensions et aux variations du réseau électrique
  - Protection des composants électriques et électroniques contre les surtensions, variations du réseau électrique par dispositif de protection adapté
  - Protection des composants électriques et électroniques accessibles ou exposés aux manipulations utilisateur contre les décharges électrostatiques

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai d'immunité CEM selon EN IEC 55014-2, couvrant les essais applicables de décharges électrostatiques, transitoires rapides, surtensions, creux de tension et coupures brèves.*
- *Rapport d'essai selon les normes de résistance aux décharges électrostatiques de type IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5 et IEC 61000-4-11, lorsque les essais applicables au produit sont explicitement couverts.*

Preuves de types engagements et processus : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Déclaration UE de conformité, dossier technique CE ou attestation de conformité démontrant la conformité aux exigences applicables de la Directive CEM 2014/30/UE, de la Directive Basse Tension 2014/35/UE et, le cas échéant, de la Directive RED 2014/53/UE*.
- *Schéma électrique, nomenclature des composants de protection, fiche technique des protections (fusible, varistance, diode TVS, circuit de protection EOS, filtre d'entrée, protection d'alimentation ou équivalence*), *justification du dimensionnement par rapport aux tensions et courants admissibles.*

- Batterie conservant une capacité résiduelle ≥ 90 % après 600 cycles

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Rapport d'essai de cyclage de la batterie selon la norme IEC 61960-3 et IEC 62885-4 Appareils de nettoyage des sols - Partie 4 : Aspirateurs sans fil pour usages domestiques et similaires - Méthodes de mesure des performances*
- *Rapport d'essai sur un appareil complet démontrant le maintien de l'autonomie ou de la performance d'usage après vieillissement de la batterie, avec mesure des performances selon les conditions de la norme IEC 62885-6.*

Preuves de types engagements et processus : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Spécification technique du pack batterie, précisant la capacité nominale, la chimie, le nombre de cycles annoncé, les conditions de charge/décharge et les seuils de protection du BMS.*

❖ **Résistance aux contraintes d'étanchéité**

- Résistance à l'intrusion d'eau ou de particules dans les parties sensibles (contacts électriques, connecteurs, cartes électroniques, mototurbine d'aspiration et moteurs)
  - Étanchéité des parties implémentées dans des zones exposées à un risque de contact avec l'eau ou l'humidité avec protection minimale IPX4 protection équivalente
  - Étanchéité des parties implémentées dans des zones exposées aux poussières ou débris secs avec protection minimale IP5X ou protection équivalente
  - Étanchéité des parties implémentées dans des zones exposées aux poussières fines avec protection minimale IP6X ou protection équivalente
  - Étanchéité des parties implémentées dans des zones exposées à la fois aux poussières ou débris secs et à un risque de contact avec l'eau ou l'humidité avec protection minimale IP54 ou protection équivalente
  - Architecture produit avec séparation des zones humides et des zones électriques
    - positionnement hors chemins d'eau prévisibles,
    - compartimentage,
    - barrière d'étanchéité,

- drain, déflecteur ou solution équivalente.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Rapport d'essai selon IEC 60529 / EN 60529, démontrant l'indice IP revendiqué selon la localisation des composants.*

- Complémentaire - Résistance à la pression
  - Résistance des sous-ensembles hydrauliques (durites, raccords, joints, clapets) à 1,5 fois la pression maximale de service déclarée pendant ≥ 6h à la température d'eau maximale délivrée

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Rapport d'essai d'étanchéité sous pression du circuit hydraulique, réalisé selon les conditions de la norme ISO 1402 ou une méthode équivalente, sur un appareil complet ou un sous-ensemble représentatif assemblé en configuration finale et démontrant l'absence de fuite, de suintement, de chute de pression, de déboîtement, de déformation ou de perte d'étanchéité.*

❖ **Résistance à la corrosion et aux produits chimiques**

- Résistance à la corrosion des pièces exposées à l'humidité
  - Pièces métalliques ou conductrices exposées aux liquides et à l'humidité résistantes à ≥168h d'exposition en chaleur humide

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire/Secondaire)*

- *Rapport d'essai selon les conditions de la norme IEC 60068-2-78 ou IEC 60068-2-30, avec contrôle visuel, mécanique et électrique après essai démontrant l'absence de corrosion fonctionnelle, de grippage, de perte de verrouillage, de perte de continuité électrique, de faux contact ou de perte de fonction.*

Preuves de types engagements et processus :*(Prioritaire/Secondaire)*

- *Spécifications des matériaux et des traitements anticorrosion ou justification de l'emploi de matériaux inoxydables, synthétiques ou conducteurs protégés.*

- Complémentaire - Résistance des parties aux eaux usées
  - Robustesse des parties (conduits de reprise, séparateur, joints et raclettes, réservoir) à un contact prolongé avec les eaux usées sur une durée d'exposition de ≥ 168 h.

Preuves de types opérationnelles* : *(Prioritaire)

- *Rapport d'essai à partir des salissures, liquides et conditions d'essai applicables dans la norme IEC 62885-6, suivi d'un nettoyage selon la notice et d'un contrôle démontrant l'absence d'odeur anormal persistante, de déformation ou colmatage irréversible, de perte d'étanchéité ou perte de fonctionnel*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Notice d'entretien.*
- *Spécifications des matières des réservoirs, joints, raclettes et conduits.*
- *Disponibilité des joints, clapets, raclettes et réservoirs en pièces détachées.*

- Résistance aux produits chimiques

- Résistance des composants en contact avec l'eau, avec conservation des caractéristiques mécaniques nominales après 72h d'exposition aux produits suivants :
  - Solution chlorée à base d'hypochlorite de sodium, préparée à 5 % v/v dans l'eau ;
  - Solution désinfectante non chlorée à base d'ammoniums quaternaires ou biocides équivalents, préparée à 10 % v/v dans l'eau ;
  - Solution détergente pour sols à base de tensioactifs, préparée à 5 % v/v dans l'eau ;
  - Solution acide détartrante à base d'acide citrique ou lactique, préparée selon les recommandations d'usage du fabricant du produit chimique ;
  - Solution nettoyante recommandée ou compatible par le fabricant du robot, selon la concentration maximale recommandée par le fabricant.

***Preuves de types opérationnelles* :** *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai de compatibilité chimique selon ISO 175 pour les plastiques, ISO 1817 pour les élastomères et ISO 22088 pour les pièces plastiques soumises à contrainte. L'essai doit inclure une exposition des composants concernés pendant au minimum 72 h à 40 °C et 93% d'HR.*

- Résistance à l'entartrage
  - Résistance du système hydraulique aux risques d'entartrage par au moins l'une des solutions suivantes :
    - indicateur de maintenance avec programme de détartrage (maintenance)
    - filtre antitartre, cartouche de filtration ou système équivalent de réduction du tartre

ou

  - Résistance du produit à l'accumulation de tartre et à la formation de calcaire avec une diminution d'un maximum de 10% des performances fonctionnelles initiales à l'issue de 400 h d'utilisation.

***Preuves de types opérationnelles* :** *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai fonctionnel démontrant le déclenchement de l'indicateur de maintenance et le bon déroulement du programme de détartrage ou de maintenance.*
- *Démonstration visuelle ou documentaire de la présence des dispositifs de protection antitartre*
- *Rapport d'essai fonctionnel démontrant qu'après 400 h d'utilisation, les caractéristiques nominales du produit et sa performance de nettoyage conservent au moins 90 % de leur niveau initial, selon l'IEC 62885-6 § 5.1.*

  - Complémentaire - Résistance des surfaces externes du produit exposés à un nettoyage courant par produits d'entretien ménagers usuels sans dégradation esthétique ou fonctionnelle

***Preuves de types opérationnelles* :** *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai démontrant la résistance des surfaces externes accessibles à l'eau, au vinaigre ménager à 14° et à l'alcool ménager 70°*

❖ **Résistance aux contraintes de rayonnement UV**

- Complémentaire - Résistance des surfaces externes visibles de la base et du robot à 4 cycles de 8h d'exposition UV et 4h de condensation avec :
  - variation colorimétrique ΔE ≤ 3 pour les parties visibles principales (surface supérieure du robot, protection de capteur optique, cerclage externe, surface externe base de charge)
  - variation colorimétrique ΔE ≤ 5 pour les parties visibles secondaires

***Preuves de types opérationnelles* :** *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ISO 4892-3 ou protocole équivalent : lampe UVA-340, irradiance 0,76 W/(m²·nm) à 340 nm, cycles 8 h UV à 60 ± 3 °C / 4h condensation à 50 ± 3 °C, minimum 4 cycles.*

Production

2. Chaîne de production et d'approvisionnement

Critère T0

Le producteur justifie de processus lui permettant de contrôler et conserver une qualité constamment élevée de fabrication et d'assemblage dans la phase de production, qu'ils soient internalisés ou externalisés.

❖ La fabrication des sous-systèmes critiques du produit identifié ci-dessous est réalisée obligatoirement sur des sites disposant d'un système de management de la qualité certifié, qu'elle soit internalisée ou externalisée :

- Site impliqué dans la fabrication des cartes électroniques ISO 9001
- Site impliqué dans la fabrication des systèmes de navigation type LIDAR ISO 9001
- Site impliqué dans la fabrication des moteurs électriques et turbines ISO 9001
- Site impliqué dans la fabrication des batteries ISO 9001
- Site impliqué dans la fabrication des systèmes hydrauliques actifs (pompes, électrovannes, modules de chauffe) ISO 9001

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Rapport d'audit qualité (≤ 24 mois) d'un site ou d'un fournisseur impliqué dans la fabrication d'un sous-système critique, incluant les écarts et les actions correctives.*
- *Plan de contrôle et PV de production (tests fin de ligne ou contrôles série) attestant la conformité et la traçabilité des sous-systèmes critiques.*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Pour les entreprises ≥ 250 salariés, contrôle qualité annuel du site et de la chaîne de production avec certification ISO 9001 délivrée par un organisme de contrôle tierce partie accrédité.*
- *Pour les entreprises ≤ 250 salariés, démonstration du respect des principes de l'ISO 9001 par vérification des procédures qualité ou par équivalence dans d'autres certifications*
- *Pour les sous-systèmes identifiés en PSR, certification ISO 9001 délivrée par un organisme de contrôle tierce partie et accrédité. À titre dérogatoire et uniquement pour les sous-traitants employant ≤ 50 salariés ou les développements réalisés sur cahier des charges strict du fabricant, une démonstration documentée de la maîtrise qualité peut être acceptée selon les modalités définies ci-dessus.*

3. Logistique

Critère T0

Le producteur réduit les risques pour la fiabilité des composants et ensembles grâce à des processus qualité efficaces de gestion des conditions d'approvisionnement, de conditionnement, de stockage, de manutention et de transport.

- Contrôle et gestion des stocks
  - L'état des produits en stock et des matériaux transformables est régulièrement suivi, au moyen de processus dédiés permettant de vérifier et d'estimer les délais de déchargement, la date de fabrication et le mode de transport (identifiant unique).
  - Des inventaires périodiques sont réalisés, et en cas de non-conformité, un rappel est systématiquement envoyé.
  - La conformité des articles et matériaux en stock est clairement identifiée, et les produits non conformes sont placés dans des zones dédiées.
  - Les conditions de stockage des articles et matériaux sont mesurées et contrôlées de manière continue ou périodique, selon des spécifications et des seuils de contrôle validés par une autorité indépendante.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Extraits d'ERP ou registres de réception indiquant dates de fabrication, transport et temps de déchargement.*
- *Rapports d'inventaires périodiques et fiches de non-conformité avec suivi des actions correctives.*
- *Photos ou plans des zones dédiées aux produits non conformes.*
- *Rapports de mesures environnementales et certificats d'étalonnage/d'entretien des capteurs de contrôle*.

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure écrite de gestion des stocks et de suivi des matières transformables, incluant l'identification unique des produits (étiquettes, codes-barres, codes QR) et la traçabilité des dates de fabrication, de transport et du temps de déchargement.*
- *Politique interne prévoyant des inventaires périodiques et des actions systématiques en cas de non-conformité (relance fournisseur, isolation des produits).*
- *Spécifications documentées pour les conditions de stockage (température, hygrométrie, etc.), validées par un organisme indépendant ou certificateur (ex. ISO 9001).*

- Procédures de manutention et de transport
  - Des procédures de manutention spécifiques sont définies et contrôlées afin d'éviter toute détérioration du produit lors des phases de manutention et de transport.
  - Les conditions de manutention, de stockage, d'emballage et de conservation sont codifiées, notamment en ce qui concerne la durée de conservation, la sensibilité au stress et les risques liés au produit.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapports et enregistrements de contrôle qualité réalisés lors du conditionnement, du stockage et du transport.*
- *Échantillons d'emballages (photos le cas échéant), incluant protections, pictogrammes et indications de manutention.*
- *Certificats ou audits externes validant la conformité des procédures de manutention et de transport*.
- *Traçabilité du transport : bons de livraison, suivi logistique, preuves du respect des conditions définies.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédures internes documentées décrivant les règles de manutention et de transport, incluant les gestes, équipements de protection, précautions et responsabilités du personnel.*
- *Fiches de consignes affichées dans les zones logistiques et attestations de formation du personnel (présentiel ou e-learning validé).*
- *Spécifications écrites concernant les conditions d'emballage, de stockage et conservation (durée de vie, tolérance au stress, risques spécifiques), reprises dans les fiches techniques ou notices fournisseurs.*
- *Certification ISO 9001 ou équivalent pour formaliser et valider les procédures de manutention et de transport.*

❖ Traçabilité et protection du produit

- Une traçabilité exhaustive permet d'identifier et de connaître l'histoire du produit, y compris les composants et la documentation associés à son cycle de vie.
- De véritables contrôles de conformité des produits finis sont effectués avant leur mise en stock, et sont formellement décrits et validés par une autorité indépendante.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Enregistrements d'inventaires et de contrôles de stock ; de suivi des conditions de stockage (température, hygrométrie, durée).*
- *Preuves de séparation et de traitement des produits non conformes.*
- *Extraits de systèmes de traçabilité (ERP, WMS, identifiants de lots/séries).*
- *Constats issus d'audits ou d'inspections logistiques.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédures, spécifications, instructions relatives aux conditions de stockage, de conditionnement, de manutention et de transport*
  - *méthodes et plans de contrôle associés aux flux logistiques*

Maîtrise de la qualité

4. Plan de fiabilisation

Critère T0

Le producteur fournit un historique des versions de son produit et identifie les changements mis en œuvre pour améliorer la durabilité du produit.

❖ Le fabricant est en mesure de démontrer les points suivants :

- Identification et suivi des défaillances par les services techniques du fabricant ou de ses filiales, avec statistiques à l'appui
- Signalement documenté des défaillances selon des processus structurés et systématiques aux services centraux (Technique/Qualité/R&D)
- Traitement des rapports par les services de R&D, avec des modifications concrètes apportées aux produits pour améliorer constamment leur fiabilité et leur durabilité
- Suivi des modifications apportées et mesure statistique de leur impact pour attester de l'efficacité des améliorations apportées

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Extraits ou captures de systèmes de suivi utilisés par le fabricant (outils SAV, bases de tickets, tableaux de suivi, outils qualité ou R&D).*
- *Documents opérationnels attestant de la mise à jour de versions de produits (nomenclatures, historiques de versions, notes de modification).*
- *Éléments démontrant la prise en compte effective des retours de terrain dans les activités techniques (comptes rendus de revues, décisions techniques, plans d'action).*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure formalisée du dispositif de remontée et de traitement des défaillances.*
- *Méthode de gestion des évolutions produit et des versions comprenant l'organisation du pilotage des améliorations produit (rôles, responsabilités, instances).*

5. Technologie de rupture

Critère T0

Le producteur renseigne la part de technologie de rupture embarquée par le produit et identifie les fonctions qui y sont associées. Il démontre la fiabilité de cette technologie, d'autant plus si celle-ci concerne une fonction primaire. Ceci s'applique aussi bien aux innovations matérielles que logicielles.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapports de tests de fiabilité, réalisés en conditions réelles ou représentatives (essais fonctionnels, essais accélérés, validations techniques,certificats ou validations issus de laboratoires tiers indépendants).*
- *Éléments issus de l'exploitation initiale (retours SAV, retours clients, phases pilotes), lorsque la technologie est déjà déployée.*
- *Données issues du retour d'expérience terrain (SAV, retours clients, phases pilotes), incluant le suivi des défaillances et les actions correctives techniques mises en œuvre.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Documentation technique démontrant l'intégration de la technologie de rupture dans l'architecture du produit et les fonctions associées.*
- *Analyse de sûreté démontrant la prise en compte des risques liés à cette technologie dans la conception et sa qualification (matérielle et/ou logicielle).*

6. Taux de panne

Critère T1

Le producteur assure le suivi des taux de défaillances effectives et/ou des indicateurs par partie du produit afin de surveiller la fiabilité du produit au moins jusqu'à la mise sur le marché de la dernière unité du modèle concerné.

- Une attention particulière sera accordée aux défaillances suivantes et des statistiques seront demandées :

  - **Défaillance électronique** :
    - Carte électronique de régulation défaillante
    - Défaillance du système de navigation embarqué
    - Court-circuit (carte électronique, composant, circuit imprimé)
    - Défaillance du dispositif de commandes

  - **Défaillance hydraulique / fluidique** :
    - Pompe de distribution défaillante
    - Système d'aspersion obstrué ou dysfonctionnel
    - Conduites, durites ou conduit d'eaux usées obstrués
    - Défaut d'étanchéité impactant la distribution ou la récupération des liquides

  - **Défaillance du système d'entraînement et de nettoyage** :
    - Panne du moteur d'entraînement du module de nettoyage mécanique (rouleau, serpillère)

  - **Défaillance du système d'aspiration** (selon modèles) :
    - Dysfonctionnement du bloc moto-turbine
    - Perte d'aspiration anormale
    - Obstruction du circuit d'aspiration

  - **Défaillance de la batterie ou du système de charge** :
    - Dégradation rapide de l'autonomie
    - Carte BMS défectueuse
    - Défaut de charge

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Extractions ou synthèses issues des systèmes internes du producteur (SAV, CRM, ERP, outils qualité) présentant :*
  - *Identification des sous-systèmes les plus contributifs aux défaillances*
  - *Fréquence ou leur occurrence dans le temps par modèle et période.*
  - *Évolution des incidents sur la durée de vie commerciale du modèle*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure interne documentant le suivi des défaillances par sous-système ou partie du produit, incluant la fréquence et la méthodologie de collecte.*
- *Protocoles d'analyse et de reporting définissant les indicateurs clés de fiabilité (MTBF, taux de retour, taux de garantie) et les seuils d'alerte avec processus d'action en cas de dérive.*
- *Engagement formalisé de maintien du suivi des données jusqu'à la fin de vie commerciale du produit.*
- *Certification ISO 9001 ou équivalent pour encadrer la collecte, l'analyse et le reporting de la fiabilité*.

Informations d’utilisation

7. Identification du produit

Critère T0

Le producteur utilise une méthode permettant l'identification sans équivoque du produit et de sa version par les parties intéressées afin de maximiser les processus de maintenance et de gestion des défaillances.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Marquage unique permettant d’identifier sans ambiguïté le produit et sa version, et d’en exploiter l’historique :*
  - *marquages physiques ou numériques (étiquette,plaque signalétique, gravure, QR code, etc.) associés à un produit réel*
  - *éléments attestant de l’accès effectif à cet identifiant (type portail SAV, extranet réparateurs, interface distributeur, base documentaire en ligne) par les parties intéressées (utilisateurs finaux, réparateurs, services techniques, distributeurs)*
  - *extraits de systèmes internes (SAV, CRM, ERP) reliant cet identifiant à l’historique du produit (pannes, réparations, mises à jour)*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Dossier de type CE*

8. Exhaustivité des informations d’utilisation

Critère T0

Le producteur publie une notice détaillant les conseils d'utilisation et d'entretien du produit et propose à l’utilisateur un plan de maintenance. Ces informations, également accessibles en ligne, doivent être exhaustives et pertinentes afin de diminuer le taux de défaillance exogène et d'encourager des modes d'utilisation responsables.

- Le fabricant indique clairement à l'utilisateur comment entretenir correctement son produit, en fournissant les informations suivantes :
  - Informations sur le chargement de la batterie
  - Maintenance du robot
  - Nettoyage périodique de l’appareil

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Notice d’utilisation et d’entretien du produit (support physique et/ou numérique) avec mise en évidence des extraits appropriés*
- *Démonstration en temps réel de l'accès à l’information*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure documentée garantissant la mise à jour et la diffusion des notices d’utilisation et des plans de maintenance (support papier et/ou en ligne) applicables au modèle certifié.*
- *Validation interne des contenus d’entretien et d’efficacité énergétique (ex. relecture technique ou approbation qualité) avant publication*

9. Format des informations d'utilisation

Critère T1

Le producteur édite un livret d'utilisation et de conseil d'entretien clair, simple et accessible (taille de police, vocabulaire, langue et qualité d'impression adaptés), afin d'être aisément compréhensible par les utilisateurs finaux.

- Les instructions relatives au remplacement de la batterie doivent être accessibles à tous, gratuitement, en ligne pendant 10 ans.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Notice d'utilisation et d'entretien du produit (support physique et/ou numérique)*
- *Démonstration en temps réel de l'accès à l'information*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Charte ou règles internes de rédaction des notices (lisibilité, langue, accessibilité, format), applicables au produit certifié.*

10. Immobilisation prolongée

Critère T0

Le producteur identifie les risques de défaillance liés à une période d'immobilisation prolongée du produit. Il informe l'utilisateur final des conditions d'usage nécessaires pour prévenir de ces risques.

- Applicable : Famille produit sensible au non-usage en cas d'immobilisation prolongée
  Durée cohérente à partir de laquelle le non-usage est défini : 3 mois
  - Risque d'entartrage (obturation du système hydraulique et du système d'aspersion)
  - Risque de décharge profonde (batterie)

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Notice d'utilisation et d'entretien du produit (support physique et/ou numérique) avec mise en évidence des extraits appropriés*
- *Démonstration en temps réel de l'accès à l'information*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure interne d'identification des risques liés aux conditions d'usage et de non-usage, intégrée au processus de rédaction du plan de maintenance.*

Réparabilité

Pour l'ensemble des critères de la section Réparabilité :

Preuves de types engagements et processus : (Secondaire)

- *Indice de réparabilité réglementaire*
- *Score de réparabilité sur méthode normative type Repairability*

Réparabilité Technique

Pour l'ensemble des critères 11 à 17 :

Preuves de types opérationnelles : (Prioritaire)

- *Démontage d'un produit représentatif du modèle commercialisé réalisé en temps réel lors de l'audit.*
- *Fourniture d'une vidéo de démontage complète et continue du produit permettant*
  - d'identifier clairement le produit et sa version
  - de suivre de manière continue les principales étapes de démontage
  - d'observer les outils nécessaires, les points de fixation et les opérations critiques

11. Démontage des parties

Critère T0

La profondeur de démontage est adaptée à la catégorie des parties du produit et le temps de démontage est cohérent par rapport au type de profil étant normalement capable de réaliser le processus.

- Classe A : ≤ 3 étapes et moins de 5 minutes
- Classe B : ≤ 5 étapes et moins de 10 minutes
- Classe C : ≤10 étapes et moins de 15 minutes
- Classe D : > 10 étapes et/ou > 15 minutes

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	B
Critiques	C

Modes de preuves

12. Fixations et connecteurs des parties

Critère T0

Les fixations et les connecteurs ont des caractéristiques d'amovibilité et de réutilisation adaptées à la catégorie des parties du produit. Un système permettant la localisation de ces fixations non visibles est mis en place.

- Classe A : Réutilisables
- Classe B : Amovibles
- Classe C : Ni amovibles ni réutilisables

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	B

- Les fixations des différentes parties prioritaires du produit ayant à la fois une fonction mécanique et électrique doivent être amovibles et réutilisables (classe A, norme EN45554). Dans le cas où le système de fixation ne pourrait pas être réutilisé, celui-ci doit être fourni avec la partie de remplacement pour permettre la résolution du scénario de défaillance ou de maintenance.

- Les fixations de batterie sont amovibles et réutilisables, ou sont fournies avec la nouvelle batterie. De manière plus générale, dans le cas où le système de fixation ne peut pas être réutilisé, il doit être fourni avec la pièce de rechange afin de permettre la résolution du problème ou l'intervention de maintenance.

Modes de preuves

13. Outillage

Critère T0

Les outils nécessaires à la réparation et/ou au démontage doivent être adaptés à la catégorie des parties du produit.

- Classe A : réparations réalisables sans outils, avec outils fournis ou outils de base
- Classe B : réparations réalisables avec des outils spécifiques à la famille de produits
- Classe C : réparations réalisables avec d'autres outils disponibles dans le commerce
- Classe D : réparations réalisables avec des outils propriétaires
- Classe E : réparations impossibles à effectuer à l'aide d'un outil existant

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	A

- Le nombre d'outils différents nécessaires pour le démontage et le remontage n'excède pas 3 pour les parties prioritaires.

Clarification :

- Tolérance admise pour les outils propriétaires fournis ou prêtés à la demande, sans coût supplémentaire, avec la pièce de rechange.
- Batterie est considérée comme amovible lorsqu'elle peut être retirée individuellement de l'équipement, sans outils ou à l'aide d'outils courants disponibles dans le commerce, ou avec des outils fournis gratuitement avec l'équipement ou la batterie.

Modes de preuves

14. Environnement de travail

Critère T0

Les scénarios de réparation spécifiques au produit s'effectuent dans un environnement de travail adapté à la catégorie des parties du produit.

- Classe A : Environnement d'utilisation
- Classe B : Environnement de l'atelier
- Classe C : Environnement de production

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	A

15. Niveau de compétence

Critère T1

Le niveau de compétence technique requis pour effectuer une réparation est cohérent avec la catégorie des parties impliquées.

- Classe A : Novice
- Classe B : Généraliste
- Classe C : Expert
- Classe D : Fabricant ou expert agréé
- Classe E : Impossible à réaliser avec les compétences existantes

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	B

❖ En particulier, la batterie peut être remplacée par les utilisateurs finaux ayant des compétences de base en matière de réparation.

16. Interface des pièces de rechange

Critère T0

Les différentes parties du produit et leurs interfaces de connexion présentent des pratiques de standardisation adaptées aux attentes de réparabilité de la famille produit.

- Classe A : Partie standard avec interface standard
- Classe B : Partie standard ou propriétaire avec interface standard
- Classe C : Partie propriétaire avec interface non standard

Types de parties	Classe
Consommables	B
Vulnérables	B

Critiques	B

- Les pratiques de sérialisation de pièces sont interdites.
- Les pièces de rechange, neuves ou réemployées, d'origine ou tierces, doivent être compatibles techniquement et garantir le bon fonctionnement du produit.

Réparabilité organisationnelle

17. Temps de disponibilité des pièces de rechange

Critère T0

Le temps de mise à disposition des pièces de rechange (PR) est au moins égal à la durée de vie attendue de la catégorie produit et de ses différentes parties. La durée d'accessibilité s'évalue à partir de la mise sur le marché de la dernière unité du modèle concerné.

- Classe A : Accessibilité à long terme (13 ans)
- Classe B : Accessibilité à moyen terme (6 à 10 ans)
- Classe C : Accessibilité à court terme (2 à 5 ans)

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	A

❖ En cas d'indisponibilité d'une pièce d'origine, le fabricant fournit les caractéristiques permettant d'identifier une pièce compatible du marché, pendant la durée minimale prévue au tableau ci-dessus.

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Tableau listant les pièces de rechange, leur durée d'approvisionnement garantie et la date de fin de disponibilité.*
- *Extrait de la politique SAV ou de la documentation contractuelle précisant la durée d'accès aux pièces.*
- *Historique ou registres de gestion des stocks prouvant la disponibilité effective des pièces après la fin de la commercialisation du modèle.*
- *Exemples de commandes de pièces livrées plusieurs années après la mise sur le marché.*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Engagement contractuel formalisé (CGV ou documentation contractuelle équivalente) précisant la durée minimale de disponibilité des pièces de rechange*
- *Description du dispositif de gestion des pièces de rechange, incluant :*
  - *gestion des références et des nomenclatures ;*
  - *modalités de stockage, de fabrication à la demande ou d'approvisionnement fournisseur ;*
  - *principes de substitution ou d'équivalence en cas d'arrêt de production d'une pièce*

18. Accessibilité des pièces de rechange aux publics cibles

Critère T1

Le producteur assure la mise à disposition des pièces de rechange pour les groupes cibles normalement adaptés à la catégorie des parties.

- Classe A : Accessible aux utilisateurs finaux
- Classe B : Accessible aux prestataires de services de réparation indépendants
- Classe C : Accessible aux prestataires de services agréés par le fabricant
- Classe D : Accessible uniquement au fabricant

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	A

❖ Les pièces de rechange et la procédure pour les commander sont mises à la disposition du public sur le site web à accès libre du fabricant, jusqu'à la fin de la période de disponibilité de ces pièces de rechange.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Démonstration du parcours de commande côté client (utilisateur final ou réparateur), sous la forme d'un cas concret documenté : identification de la pièce, accès à la commande, validation et confirmation*
- *Exemples de transactions réelles (factures, bons de commande ou confirmations de vente), démontrant l'accès effectif aux pièces par les publics autorisés conformément à la classe d'accessibilité déclarée*
- *Extraits anonymisés de systèmes de suivi des ventes de pièces attestant de la diversité des clients et de la continuité de l'accès dans le temps.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Engagement contractuel formalisé (CGV ou documentation contractuelle équivalente) précisant la durée minimale de disponibilité des pièces de rechange*
- *Description du dispositif de gestion des pièces de rechange, incluant :*
  - gestion des références et des nomenclatures ;
  - modalités de stockage, de fabrication à la demande ou d'approvisionnement fournisseur ;
  - principes de substitution ou d'équivalence en cas d'arrêt de production d'une pièce

19. Modalités de vente des pièces de rechange

Critère T1

Le producteur détaille les modalités de vente de ses pièces de rechange. Elles reflètent la nomenclature du produit et ne sont pas vendues de façon groupée sauf si cela est justifié par des raisons de conception, de calibration et/ou économiques cohérentes et vérifiables.

❖ Une attention particulière sera accordée aux pièces incluses dans les catégories suivantes :

- Remplacement des rouleaux
- Remplacement de batterie(s)
- Remplacement de carte(s) électronique(s)

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Démonstration du parcours de commande côté client (utilisateur final ou réparateur), sous la forme d'un cas concret documenté : identification de la pièce, accès à la commande, validation et confirmation*
- *Exemples de transactions réelles (factures, bons de commande ou confirmations de vente), démontrant l'accès effectif aux pièces par les publics autorisés conformément à la classe d'accessibilité déclarée*
- *Extraits anonymisés de systèmes de suivi des ventes de pièces attestant de la diversité des clients et de la continuité de l'accès dans le temps.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Politique interne, charte ou document contractuel précisant :*
  - catégories de pièces / groupes cibles autorisés / éventuelles restrictions
- *Procédure SAV décrivant les modalités d'accès, de commande, de validation, de livraison et de traçabilité des pièces de rechange selon le profil utilisateur*
- *Engagement public ou information publiée sur le site du fabricant décrivant la politique d'accessibilité des pièces de rechange*

20. Prix des pièces de rechange

Critère T1

La valeur d'une des pièces de rechange ne doit pas dépasser un pourcentage maximum du prix de vente HT conseillé. Une tolérance est admise pour les pièces dont le PRU dépasse le pourcentage précisé.

- Pourcentage maximum du prix d'une des pièces par rapport au prix du produit : 25%
- Le fabricant étudie et propose clairement à l'utilisateur, par le moyen d'information de son choix, des scénarios de réparation permettant de limiter les coûts de réparation à 30%, y compris la TVA, les frais d'expédition éventuels, la pièce de rechange et le temps de travail du réparateur. Ces scénarios s'appliquent en cas de défaillance d'une seule pièce.

Preuves de types opérationnelles : *(Obligatoire)*

- *Éléments démontrant, sur des cas réels, le respect de la politique de prix des pièces de rechange, tels que :*
  - *pièces détachées vendues individuellement avec une référence et un prix public, garantissant le respect du plafond tarifaire défini dans le critère ;*
  - *ventes groupées, le cas échéant, accompagnées de leur justification technique ;*
  - *scénarios de réparation proposés à l'utilisateur démontrant le respect du seuil maximal de coût de réparation défini dans le critère (incluant pièces, main-d'œuvre, TVA et éventuels frais annexes).*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Règles de fixation et de plafonnement des prix des pièces détachées, incluant le respect du seuil défini dans le critère ainsi que des conditions de tolérance associées;*
- *Modalités de commercialisation des pièces (vente unitaire ou groupée), ainsi que les justifications techniques en cas de vente groupée ;*
- *Correspondance entre les composants du produit et les pièces ou sous-ensembles effectivement commercialisés via :*
  - *procédure SAV*

- *politique tarifaire*
- *catalogue ou nomenclature pièces*

21. Frais d'acheminement des pièces de rechange

Critère T1

Le producteur délivre les pièces de rechange au réel des frais d'envoi et de préparation ou propose des solutions alternatives réduisant le coût de réception des pièces.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Inspection visuelle et démonstration en temps réel du processus de commande et de facturation lors de l'audit documentaire ou sur site, sur la base de cas réels documentés de commandes de pièces détachées montrant :*
  - *les frais de préparation et de livraison facturés*
  - *leur cohérence avec les coûts réels appliqués (transporteur, mode d'expédition)*
- *et/ou démonstration du parcours de commande (en ligne ou via le service après-vente) :*
  - *transparence des frais avant validation,*
  - *et options proposées pour réduire les frais de livraison (regroupement, point de retrait, enlèvement local, etc.)*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Règles de calcul et de facturation des frais de préparation et d'acheminement des pièces de rechange ;*
- *et/ou les solutions alternatives proposées pour réduire le coût de réception (regroupement, point relais, retrait sur site, etc.).*

22. Temps d'acheminement des pièces de rechange

Critère T1

Le producteur démontre sa capacité à fournir des pièces de rechange aux parties intéressées en moins de 5 jours ouvrables.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Cas réels documentés de commandes de pièces de rechange indiquant la date de commande et la date d'expédition ou de réception, démontrant le respect effectif du délai ≤ 5 jours ouvrables ;*
- *et/ou extraits anonymisés de systèmes de suivi logistique (SAV, ERP, transporteur) montrant les délais observés sur une période représentative.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Contrats de vente, conditions générales ou conditions SAV précisant les délais d'acheminement des pièces de rechange (≤ 5 jours ouvrables) et les modalités associées.*

23. Documentation relative aux scénarios de défaillances

Critère T1

Le producteur rend accessible les informations et les instructions pertinentes relatives à la résolution des scénarios de défaillance et/ou à la réalisation du plan de maintenance.

Celles-ci sont également adaptées à la catégorie produit et aux groupes de publics cibles. La durée minimale de disponibilité des informations est précisée ci-dessous.

- Classe A : Accessible à tous publics sans restriction
- Classe B : Accessible aux prestataires de services de réparation indépendants
- Classe C : Accessible aux prestataires de services de réparation autorisés par le fabricant
- Classe D : Accessible au fabricant uniquement

Documentation exhaustive	Classe	Temps de mise à disposition
Schémas de démontage, remontage si nécessaire ou vues éclatées	A	10 ans
Schémas de câblage et de raccordement	A	10 ans
Diagrammes des cartes électroniques	C	10 ans
Manuel d'instructions techniques pour résoudre les scénarios de défaillance	A	10 ans
Liste du matériel de réparation et de tests nécessaires	A	10 ans
Informations concernant les composants et le diagnostic (telles que les valeurs théoriques minimales et maximales pour les mesures)	B	10 ans
Codes d'erreur et de diagnostic	A	10 ans
Instructions relatives au logiciel, y compris la réinitialisation	B	10 ans
Accès aux incidents signalés et enregistrés dans l'équipement	B	10 ans
Bulletins techniques	B	10 ans
Instructions sur la manière de contacter le service clientèle et contacts spécifiques associés	A	10 ans
Information sur le prix des pièces détachées	A	10 ans

Preuves de types opérationnelles : *(Obligatoire)*

- *Cas concret documenté d'accès à la documentation relative à un scénario de défaillance ou de maintenance, depuis le point de vue d'un public cible donné (utilisateur final, réparateur indépendant ou agréé), démontrant :*
  - *l'accessibilité effective des informations requises*
  - *le niveau d'accès conforme à la classe annoncée (A à D)*
  - *la disponibilité des documents sur la durée minimale requise (horodatage, versionnage ou archive)*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Dispositif documentaire formalisé décrivant :*
  - *les types de documents mis à disposition (scénarios de défaillance, maintenance, diagnostics)*
  - *leur niveau d'accès selon les publics cibles (classes A à D)*
  - *la durée minimale de mise à disposition associée (10 ans)*

- *Identification des canaux officiels d'accès à la documentation (site web, espace SAV, portail réparateurs, application, QR code ou support numérique équivalent)*

24. Soutien au diagnostic des défaillances

Critère T0

Le producteur communique des informations et/ou déploie des mécanismes d'aide au diagnostic facilitant l'identification des scénarios de défaillances.

- Classe A : Interface intuitive
- Classe B : Interface codée avec tableau de référence public
- Classe C : Interface matérielle/logicielle accessible au public
- Classe D : Interface propriétaire
- Classe E : Impossible quel que soit le type d'interface

❖ Classe A : Système de soutien au diagnostic possédant une interface intuitive ou codée avec accès public au tableau de référence.

OU

❖ Le site internet de vente du fabricant ou de partenaires de distribution dispose d'une interface de diagnostic de panne de type arbre de défaillances.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Cas concret documenté ou démontré lors de l'audit, illustrant un scénario réel de diagnostic de défaillance, du point de vue du public cible concerné, et montrant :*
  - *le type d'interface de diagnostic mis à disposition (intuitive, codée, matérielle/logicielle, propriétaire)*
  - *l'accessibilité effective de cette interface conformément à la classe revendiquée (A à E)*
  - *les informations fournies permettant l'identification du scénario de défaillance (codes, messages, arbre de diagnostic, interface logicielle, etc.)*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Documentation décrivant le dispositif de soutien au diagnostic revendiqué, précisant :*
  - *la classe déclarée (A à E)*
  - *les publics cibles concernés*
  - *le périmètre fonctionnel du dispositif (types de défaillances couvertes)*

Évolutivité

25. Réinitialisation des réglages et mots de passe

Critère T0

Dans le cadre d'une réparation ou d'une cession à un tiers, le produit dispose de processus de gestion des données utilisateurs permettant une réutilisation performante et sécurisée.

- Classe A : Réinitialisation intégrée
- Classe B : Réinitialisation externe
- Classe C : Réinitialisation service
- Classe D : Aucune réinitialisation

❖ Classe A : La restauration des valeurs d'usine s'effectue via une fonction intégrée au produit.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Cas concret démontré lors de l'audit attestant de la possibilité (ou de l'impossibilité) de réinitialiser le produit dans un contexte de réparation ou de cession, montrant la méthode de réinitialisation mise en œuvre et le retour effectif à un état permettant la réutilisation par un tiers, conformément à la classe revendiquée (A à D).*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Documentation décrivant le processus de gestion des données utilisateur et de réinitialisation du produit, précisant la classe revendiquée, les conditions d'accès à la réinitialisation et le périmètre des données concernées.*

26. Logiciel

Critère T0

Le producteur veille au maintien des performances d'origine de son produit lors des mises à jour du système d'exploitation et/ou du firmware et opère une différenciation entre les mises à jour évolutives et les mises à jour correctives. L'utilisateur est informé des conséquences des mises à jour et son consentement est requis.

❖ Le temps minimum de disponibilité des mises à jour est de 8 ans pour les produits équipés de fonctionnalités IOT

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Éléments attestant de la mise en œuvre effective de politiques de mises à jour similaires sur des produits antérieurs ou équivalents du fabricant, tels que :*
  - *historique de mises à jour logicielles (dates, nature corrective ou évolutive)*
  - *exemples de communications utilisateurs relatives aux mises à jour*
  - *traces montrant le respect du consentement utilisateur et l'absence de dégradation des performances sur des produits déjà commercialisés*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Engagement contractuel ou politique formalisée du producteur décrivant la stratégie de mises à jour logicielles, précisant :*
  - *la distinction entre mises à jour correctives et évolutives*

- *les règles garantissant le maintien des performances d'origine*
- *les modalités d'information et de recueil du consentement de l'utilisateur*
- *la durée minimale de disponibilité des mises à jour (8 ans pour les produits intégrant des fonctionnalités IoT)*

Qualité du service après-vente

27. Politique interne de résolution des défaillances

Critère T1

Le producteur, en cas de défaillance de ses produits, mène une politique de réparation ou de reconditionnement plutôt que de remplacement, sauf si la réparation est plus onéreuse que le remplacement, en prenant en compte le souhait des utilisateurs.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Éléments factuels issus de l'activité SAV, en direct ou via le réseau, tels que :*
  - *indicateurs ou statistiques montrant la proportion de produits réparés ou reconditionnés par rapport aux produits remplacés*
  - *exemples de dossiers de défaillance traités par le fabricant ou par des distributeurs/réparateurs illustrant une décision de réparation ou de reconditionnement*
  - *cas documentés comparant les coûts de réparation et de remplacement, démontrant la cohérence des décisions prises avec la politique définie*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Politique SAV interne ou clauses contractuelles avec les distributeurs / réparateurs formalisées décrivant :*
  - *la priorité donnée à la réparation ou au reconditionnement en cas de défaillance*
  - *les situations justifiant un remplacement (réparation impossible ou économiquement défavorable)*
  - *la prise en compte explicite du souhait de l'utilisateur dans la décision*
  - *le cas échéant, les exigences imposées au réseau de distribution ou de réparation (contrats, chartes, instructions SAV) concernant l'application de cette politique*

28. Contact du SAV

Critère T1

Le producteur démontre que l'ouverture d'un dossier SAV n'excède pas 2 jours ouvrables et que le temps moyen de résolution du dossier encourage la réparation.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Consultation des systèmes SAV / CRM / administration des ventes, permettant de vérifier :*
  - *les délais d'ouverture des dossiers SAV*
  - *les délais moyens de traitement et de résolution*
- *Extraits ou synthèses issues de ces systèmes (tableaux de bord, exports, échantillons de dossiers), montrant :*
  - *la chronologie réelle des dossiers (création, traitement, clôture)*

- *la prise en charge effective des scénarios de réparation*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure SAV formalisée précisant les délais cibles d'ouverture et de traitement des dossiers, ainsi que les modalités de prise en charge orientées vers la réparation.*

29. Services de retour

Critère T0

Le producteur met à disposition de l'utilisateur final des services de retour adaptés à la catégorie de produit et cohérents par rapport à son réseau de distribution, indépendamment de l'état des garanties.

- Classe A : Options de retour complètes
- Classe B : Options de retour basiques
- Classe C : Pas d'option de retour

❖ Classe B : Service de retour basique avec à minima des conditions de retour par voie postale ou en point de distribution/collecte

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Démonstration de l'effectivité d'un service de retour, accessible à l'utilisateur final, pouvant inclure :*
  - *pages web, portails clients ou supports d'information décrivant les options de retour*
  - *démonstration du parcours utilisateur (demande de retour, modalités proposées)*
  - *exemples de retours effectivement réalisés (bons de retour, confirmations, flux logistiques)*
- *Vérification de la cohérence du service de retour avec :*
  - *la catégorie de produit*
  - *le réseau de distribution (retour postal, point de vente, point de collecte, etc.)*
  - *l'absence de condition liée à l'état des garanties*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Conditions générales de vente, politique SAV ou documentation équivalente décrivant les modalités de retour.*
- *Description du dispositif logistique de gestion des retours (interne ou externalisé).*

30. Condition de restitution

Critère T0

La restitution de l'emballage d'origine ne peut être exigée pour la prise en charge du produit en réparation à partir du moment où celui-ci est emballé et protégé autant qu'il pouvait l'être lors de l'achat.

❖ Des conditions de protection spécifiques peuvent être requises en raison de la présence d'une batterie, afin de garantir la sécurité des personnes et des infrastructures.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Cas concrets de dossiers SAV ou de retours démontrant la prise en charge de produits en réparation sans restitution de l'emballage d'origine (bons de retour, confirmations SAV, photos de colis).*
- *Supports d'information effectivement utilisés par les clients (instructions de réexpédition, e-mails SAV, pages web, FAQ, guide SAV) précisant les conditions d'emballage acceptées, sans exigence d'emballage d'origine.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Conditions Générales de Vente (CGV) ou documentation contractuelle équivalente mentionnant explicitement que l'emballage d'origine n'est pas requis pour la prise en charge en réparation.*
- *Procédure interne définissant les conditions minimales d'emballage et de protection acceptées.*

31. Produit de grande utilité

Critère T1

Dans son réseau et pour les catégories de produit considérées de « grande utilité », le producteur réduit au maximum le temps du processus de réparation jusqu'à restitution du produit à l'utilisateur final.

❖ Non applicable

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Données issues des systèmes SAV et logistiques (extractions, tableaux de bord ou échantillons de dossiers), permettant d'observer les délais réels de réparation et de restitution du produit ;*
- *Le cas échéant, démonstration de la mise en œuvre de dispositifs concrets de réduction de l'indisponibilité, tels que :*
  - *priorisation des réparations,*
  - *échange standard,*
  - *prêt ou mise à disposition d'un produit de remplacement,*
  - *circuits logistiques accélérés.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Description des dispositifs et engagements spécifiques relatifs aux produits de grande utilité (organisation SAV, continuité d'usage, informations communiquées aux utilisateurs).*

32. Temps de garantie

Critère T0

Le temps de garantie avec présomption d'antériorité du défaut ne peut être inférieur à 24 mois.

❖ Garantie minimale de 2 ans sur :

- **Ensemble base**
- **Ensemble batterie :** Batterie

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Cas concrets avec dossiers SAV ou extraits de registres SAV, démontrant la prise en charge de défauts jusqu'à 24 mois sans exigence de preuve de l'origine du défaut, y compris sur des marchés où la réglementation locale est moins protectrice.*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Conditions Générales de Vente (CGV) ou documents contractuels équivalents, correspondants :*
  - *soit aux marchés les plus défavorables,*
  - *soit à une garantie internationale, et mentionnant une garantie d'au moins 24 mois avec présomption d'antériorité du défaut sur toute la période.*
  - *Le cas échéant, garantie internationale, politique SAV groupe ou engagement équivalent définissant un standard de prise en charge commun, applicable indépendamment des exigences réglementaires locales*

33. Exclusion de garantie

Critère T0

Dans ses conditions générales de garantie, le producteur n'introduit pas d'exclusion (s) abusive(s) au regard de l'utilisation normale du produit.

Exemples d'exclusions abusives identifiées

- Micro-rayure de surface
- Trace de poussière
- Trace d'oxydation

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Cas concrets avec dossiers SAV ou extraits de registres SAV, démontrant les raisons de refus de prise en charge en garantie.*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Conditions Générales de Vente (CGV) ou documents contractuels équivalents détaillant les conditions de garantie et d'exclusions de garantie.*

Preuves de types engagements et processus :

- *Certification de type 1 selon la norme ISO 14024*

34. Protection de la santé, sécurité et environnement

Critère T0

Dans le cadre du respect de la santé humaine, de la sécurité des personnes, des installations et de la protection de l'environnement, le producteur prouve qu'il déploie des actions selon un niveau d'exigence conforme à minima aux prérogatives des directives Européenne 2011/65/UE et (CE) No 1907/2006 relatives à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements et/ou des actions relatives à la préservation des écosystèmes majoritairement impactés.

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Essais analytiques en cas d'absence ou d'insuffisance des déclarations documentaires.*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Dossier technique / dossier de type CE démontrant le respect effectif des exigences RoHS et REACH pour le produit audité.*
- *Déclaration UE de conformité associée au produit et à sa version.*
- *Le cas échéant, enregistrements ou déclarations dans des bases réglementaires européennes pertinentes (ex. SCIP – ECHA, lorsque la présence de substances extrêmement préoccupantes le rend applicable).*
- *Pour les produits non distribués sur le marché européen, démonstration d'une conformité équivalente aux exigences RoHS et REACH par analyses, essais ou déclarations fournisseurs.*

❖ Pour les grandes entreprises (effectif > 5000 personnes), le(s) site(s) principal(aux) impliqué(s) dans la production du produit possède(nt) une certification liée à une norme internationale de gestion environnementale.

Preuves de types opérationnelles : *(Non applicable)*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*

- *Certification ISO 14001 ou enregistrement EMAS, délivré par un organisme de contrôle tierce partie accrédité, couvrant le(s) site(s) principal(aux) impliqué(s) dans la production du produit.*

❖ Afin de réduire l'impact de la phase de fabrication, le fabricant déploie au moins deux des trois caractéristiques suivantes :

- Le site responsable de la production de l'accumulateur dispose d'une certification de qualité tierce partie liée à un management environnemental de type ISO 14001 quelle que soit la taille de l'entreprise.

- Le site responsable de la phase "plasturgie" dispose d'une certification qualité tierce partie liée à un management environnemental de type ISO 14001 quelle que soit la taille de l'entreprise.
- Les parties métalliques sont constituées de matériaux recyclés au moins jusqu'à :
  - 17% pour les aciers
  - 28% pour l'acier inoxydable
  - 80% pour l'aluminium

Preuves de types opérationnelles : *(Non applicable)*

Preuves de types engagements et processus : *(Obligatoire)*
- *Certification ISO 14001 (ou équivalent) valide*
- *Attestations matière démontrant l'intégration de contenus recyclés (fiches matériaux, certificats fournisseurs, calculs de masse).*

❖ L'emploi de polymères contenant des retardateurs de flamme doit être justifié par des exigences de sécurité feu ou électrique, documenté pour les pièces concernées, et faire l'objet d'une vérification de conformité aux restrictions chimiques applicables sur les marchés de commercialisation visés.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Dossier technique des polymères avec retardateurs de flamme, incluant l'identification des pièces concernées, la documentation matière fournisseur, les substances utilisées, la justification technique de leur emploi, les preuves de conformité REACH/RoHS ou équivalent, ainsi que les résultats d'essais de sécurité feu ou électrique lorsque pertinent.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*
- *Processus interne de gestion des substances chimiques, intégrant les restrictions applicables aux retardateurs de flamme, les exigences de déclaration fournisseur, la validation préalable en conception ou en achat, et une revue de substitution lorsque des alternatives plus sûres sont techniquement possibles.*

❖ Analyse du cycle de vie (ACV) : Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant aboutissent à une **classe C** minimale parmi les classes énumérées ci-dessous.

Exigences	Classes					
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
L'ACV fait l'objet d'une revue critique de l'analyse par une tierce partie indépendante compétente.	x					
L'ACV est réalisée sur la/les référence(s) spécifique(s) produit(s).	x	x				
L'ACV est réalisée par extrapolation à partir d'une référence représentative de la famille de produits.	x	x	x			
Une estimation structurée des principaux postes d'impact de la famille de produits est réalisée à des fins de priorisation, sur la base de données secondaires issues de sources reconnues.(ex : Base Carbone, ADEME, Ecoinvent)	x	x	x	x		

Exigences	Classes					
	A	B	C	D	E	F
Une sensibilisation documentée des équipes de l'entreprise impliquées dans les choix de produits est réalisée afin d'identifier les principaux enjeux et leviers d'impact environnemental de la famille de produits, avec conservation d'un historique des démarches.	x	x	x	x	x	
Aucune analyse de type ACV ou équivalent n'est réalisée, ni d'étude pour estimer de manière robuste les postes principaux d'impact.						x

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- ***Classe A :*** *Rapport d'ACV complet réalisé sur la ou les références produit concernées, accompagné d'une revue critique indépendante conduite par une tierce partie compétente.*
- ***Classe B :*** *Rapport d'ACV réalisé sur la/les référence(s) produit(s) concernée(s), sans exigence de revue critique indépendante.*
- ***Classe C :*** *Rapport d'ACV réalisé par extrapolation, à partir d'une référence représentative de la famille de produits, avec description du périmètre, des hypothèses et des sources de données utilisées.*
- ***Classe D :*** *Estimation structurée des principaux postes d'impact environnemental de la famille de produits, fondée sur des données secondaires issues de sources reconnues (ex. Base Carbone, ADEME, Ecoinvent ou équivalent).*
- ***Classe E :*** *Éléments documentés de sensibilisation interne des équipes impliquées dans les choix de produits, portant sur les principaux enjeux et leviers d'impact environnemental de la famille de produits, avec conservation d'un historique des démarches.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure ou engagement interne décrivant la démarche d'évaluation environnementale (ACV ou estimation équivalente), son intégration dans les décisions produit et la conservation des livrables associés.*

❖ Complémentaire - Matière extraite équitablement et/ou matière recyclée : Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant garantissent au minimum une classification de **niveau C** pour les métaux et une classification de **niveau A** pour les plastiques, parmi les classes définies ci-dessous :

- Classe A : 40% minimum du poids
- Classe B : 35% minimum du poids
- Classe C : 30% minimum du poids
- Classe D : 25% du poids minimum
- Classe E : 20% de poids minimum
- Classe F : <20% du poids minimum

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Calcul de masse documenté, démontrant la part du poids total du produit issue de matières recyclées et/ou équitables, permettant d'identifier la classe atteinte (A à F).*
- *Fiches techniques ou certificats des matériaux, déclarations fournisseurs, attestant :*
  - *du contenu recyclé*

    - *et/ou de l'origine équitable des matériaux concernés (ex. FSC, Fairmined, Fairtrade, RMAP ou équivalent pertinent selon la matière)*
- *Traçabilité documentaire associée (nomenclatures, fiches d'achat, bons de livraison ou équivalents) reliant les matériaux certifiés au produit audité.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Dispositif interne de suivi et de consolidation des taux de matières recyclées et/ou équitables par produit, en appui des calculs de masse réalisés.*

❖ Les batteries sont conformes aux valeurs limites fixées par le règlement européen 2023/1542.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Documentation de conformité (par exemple, dossier CE, déclaration de conformité, fiche de composition des matériaux) confirmant que les piles respectent les valeurs limites de substances dangereuses fixées par le règlement européen 2023/1542.*
- *Rapports d'essais provenant de laboratoires accrédités confirmant la conformité aux seuils de restriction des substances (par exemple, mercure, cadmium, plomb).*
- *Vérification par audit que les piles mises sur le marché correspondent aux références déclarées conformes (traçabilité des modèles et des spécifications des piles).*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Processus interne visant à surveiller les mises à jour réglementaires liées au règlement (UE) 2023/1542 et aux exigences en matière de restriction des substances.*
- *Procédure visant à valider la conformité des batteries avant leur mise sur le marché, y compris la qualification des fournisseurs et l'examen des preuves à l'appui.*
- *Engagements contractuels des fournisseurs garantissant le respect continu des valeurs limites fixées par l'UE pour les substances dangereuses.*

❖ Complémentaire - Au moins 30% des composants du produit ont une conception identique à celle des autres produits du même fabricant ainsi que des produits de la même catégorie de performance et de génération.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Nomenclature (BOM) du produit audité, identifiant les composants communs avec d'autres produits de la même catégorie et génération.*
- *Tableau de correspondance des composants, démontrant :*
    - *les références ou conceptions identiques*
    - *leur réutilisation sur plusieurs modèles*
    - *le calcul du pourcentage de composants mutualisés (≥ 30 %)*
- *Documents techniques associés (plans, références internes, dossiers de définition) attestant de l'identité de conception des composants concernés.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Description de l'architecture produit, de la logique de plateforme ou de la standardisation mise en œuvre par le fabricant.*
- *Règles internes de conception favorisant la réutilisation de composants entre produits d'une même gamme ou génération.*

35. Performance énergétique et/ou environnementale

Critère T0

Dans le cadre de la réduction des impacts liés à la consommation énergétique ou à l'émission de pollution, le producteur démontre la performance environnementale et/ou énergétique de ses produits.
Il prouve qu'il déploie des actions selon un niveau d'exigence conforme, à minima, aux prérogatives des directives et/ou règlements européens :

- (UE) 2009/125/CE (y compris ses mesures d'exécution) sur l'éco-conception des produits liés à l'énergie
- (UE) 2017/1369 (y compris les règlements délégués) sur l'étiquetage énergétique des produits si le produit prétendant au label LONGTIME® est concerné
- (UE) 2024/1781 ESPR - Règlement sur l'écoconception des produits durables

Preuves de types opérationnelles : *(Obligatoire)*

- *Documentation réglementaire produit :*
  - *dossier technique / dossier de type CE*
  - *déclarations de conformité associées*
  - *enregistrements réglementaires requis le cas échéant (ex. base EPREL pour les produits concernés)*
- *Pour les produits non distribués sur le marché européen, éléments démontrant l'application d'exigences équivalentes, notamment :*
  - *rapports d'essais ou de mesures*
  - *rapports techniques ou d'évaluation*
  - *attestations réglementaires applicables sur les marchés concernés*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Dispositif interne documenté permettant d'identifier, pour chaque produit et marché, les exigences réglementaires applicables en matière de performance énergétique et/ou environnementale.*

❖ Complémentaire - Le produit présente une performance de nettoyage fonctionnelle CE (coefficient d'efficacité de nettoyage) par tâche selon :

Salissure	Seuil CE maximum
Café	CE ≤ 6
Salissure IKW	CE ≤ 8
Sauce tartare/ rémoulade	CE ≤ 15
Moutarde	CE ≤ 20

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport de test selon IEC 62885-6 § 5 Essais de nettoyage des sols durs humides.*

❖ Dépoussiérage des sols durs

- Le dépoussiérage des sols durs avec fentes doit être supérieur à 1,07
- Taux de réémission des poussières inférieur à 0,1%

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Rapport d'essai basé sur la norme EN 60312-1. Mesures d'éco-conception évaluées par l'organisme de contrôle mandaté lors de l'audit et complétées par la documentation et les spécifications techniques visées à l'article 12, paragraphe 5 du RÈGLEMENT (UE) 2017/1369 présentes dans la base de données de la Commission européenne et relatives à la conformité des produits.*

❖ Les appareils électriques, lorsqu'ils ne sont pas utilisés, présentent des consommations maximales équivalentes à :
- Maximum 0,5 watt en mode veille (sans affichage d'informations)
- Maximum 1 watt lorsque celle-ci fournit des informations (heure, température d'eau, code erreur)
- Maximum 2 watts en IOT

Preuves de types opérationnelles : *(Obligatoire)*
- *Consultation des spécifications techniques réglementaires du produit, enregistrées dans la base de données européenne sur les produits relative à la conformité, et tests en accord avec les seuils demandés dans le Règlement (UE) 2023/826.*
- *Vérification de la cohérence des données énergétiques déclarées (modes de fonctionnement, veille, arrêt, fonctions actives temporisées) avec les dispositifs intégrés au produit.*
- *Le cas échéant, rapports d'essais ou mesures internes/externes utilisés par le fabricant pour établir les valeurs de consommation déclarées.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*
- *Spécification technique interne décrivant les fonctions de gestion énergétique intégrées (extinction automatique, veille profonde, interrupteur secteur, chauffage de l'eau, séchage ou fonctions de station temporisées) et les seuils de consommation visés.*

❖ Complémentaire - Les appareils présentent une consommation énergétique annuelle égal ou inférieur à :
- **AE ≤ 65 kWh/an** pour les robots laveurs avec station active.
- **AE ≤ 35 kWh/an** pour les robots sans fonction active de station autre que la recharge.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Rapports d'essais ou mesures instrumentées réalisés selon le standard adapté à la famille de produit si applicable, permettant de déterminer la classe énergétique déclarée et la consommation annuelle de référence.*
- *Enregistrement du produit dans la base de données européenne EPREL avec concordance des données.*
- *Documentation technique associée (fiches d'information produit, fiches techniques) utilisée pour l'enregistrement réglementaire.*
- *Le cas échéant, tests ou rapports d'audit ou de contrôle tierce partie confirmant la conformité des données déclarées.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Procédure interne de validation énergétique décrivant les essais réalisés avant la mise sur le marché et le processus de validation des performances énergétiques.*
- *Engagement du fabricant à maintenir la conformité énergétique sur l'ensemble des versions ou variantes d'une même famille de produits.*
- *Documentation technique réglementaire établie conformément à l'article 12, paragraphe 5 du règlement (UE) 2017/1369.*

❖ En puissance maximale continue, à l'exclusion des modes temporaires (tels que boost ou turbo), le robot ne dépasse pas un niveau de puissance acoustique de 68 dBA sur sol dur.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire) Rapport sur les émissions sonores conformément aux conditions de test issues de la norme EN 60704-2-1.*

❖ Complémentaire - Retour automatique du robot à sa station d'accueil, avec alignement correct et engagement de la charge dans un délai inférieur ou égal à 5 minutes, pour au moins 9 retours réussis sur 10.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Rapport d'essai de la fonction « retour à la base » selon IEC 62849:2025, § 7.2. Un retour est considéré comme réussi lorsque le robot est connecté à la station et capable d'engager le processus de charge.*

❖ Le fabricant informe clairement l'utilisateur sur le ou les scénarios d'utilisation permettant de réduire au maximum la consommation énergétique de la machine et explicite les différences de consommation entre les différents modes de fonctionnement (prêt à fonctionner, veille profonde, arrêt complet...).

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Contrôle par l'auditeur de la documentation utilisateur et/ou des supports d'information accessibles au public (notice, site web, interface produit), afin de vérifier la présence effective d'informations relatives à la gestion énergétique.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*
- *Procédure documentée encadrant la rédaction et la validation des informations utilisateurs relatives à la gestion énergétique et aux modes de fonctionnement.*

❖ Chaque usine d'assemblage final entrant en compte dans la fabrication du produit et dont la consommation d'énergie annuelle dépasse 1 GWh :
- Possède une certification de type ISO 50001
  Ou
- Présente une stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) permettant une réduction d'au moins 35% des émissions absolues de scope 1 et 2 d'ici 2030 et déploie des mesures concrètes portant sur l'efficacité énergétique, la sobriété et le recours aux énergies renouvelables.

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*
Option 2 – Trajectoire climat
- *Éléments probants attestant du déploiement de mesures portant sur :*
  - *l'amélioration de l'efficacité énergétique*
  - *la sobriété énergétique,*

- *et/ou le recours aux énergies renouvelables*

Preuves de types engagements et processus : *(Prioritaire)*

Option 1 - Management de l'énergie :

- *Attestation de certification ISO 50001 valide, délivrée par un organisme de contrôle tierce partie accrédité, couvrant les sites d'assemblage final concernés.*

Option 2 – Trajectoire climat

- *Bilan GES score 1,2,3, conforme au standard ISO 14064 (ex : Bilan Carbone®, GHG Protocol) de moins de 3 ans*
- *Engagement écrit et formalisé du fabricant visant une réduction d'au moins 35 % des émissions absolues de scopes 1 & 2 d'ici 2030, couvrant les sites concernés.*

36. Gestion de fin de vie des équipements

Critère T0

Dans le cadre de la gestion des équipements en fin de vie, le producteur prouve qu'il déploie des actions de collecte, de valorisation et de traitement efficaces des produits usagés selon un niveau d'exigence conforme à minima aux prérogatives des directives Européennes 2012/19/UE du 4 juillet 2012 relatives à la prévention et aux traitements des déchets en fonction du groupe de produit cible.

❖ Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant permettent d'obtenir une classe B minimale :

Exigence	Métaux	Plastiques
Séparabilité	Dans les pièces dont le poids est supérieur à 25 g, les métaux sont séparés afin de faciliter leur recyclage, en particulier les matériaux destinés à différents traitements en fin de vie.	Les pièces > 25 g ne contiennent pas d'inserts métalliques ni d'éléments de fixation qui sont moulés, insérés à chaud ou par ultrasons ou collés, et ne peuvent être séparés en se détachant de la partie en plastique ou avec des outils communément disponibles.
Revêtement	Les pièces métalliques dont le poids est supérieur à 25 g ne comportent pas d'adhésif, de revêtement, de peinture ou de finition incompatible avec le recyclage.	Les pièces > 100 g ne comportent pas d'adhésif, de revêtement, de peinture ou de finition qui ne sont pas compatibles avec le recyclage. Les contenus recyclés post-consommation et les cartes de circuits imprimés sont exemptés.
Alliages	Les données sur les alliages utilisés sont disponibles.	Les pièces > 25g sont composées d'une seule résine ou d'une combinaison de résines compatibles avec le recyclage et séparables à la main ou à l'aide d'un outil courant, provenant d'autres pièces en plastique > 25 g et non compatibles avec le recyclage conjoint.

- Classe A : tous les critères sont remplis
- Classe B : 2 critères sont remplis
- Classe C : 1 critère est rempli

- Classe D : aucun critère n'est rempli

Preuves de type opérationnelles (prioritaires)

- *Nomenclature produit ou fiche technique consolidée, permettant d'identifier :*
  - *Les pièces plastiques > 25 g et > 100 g,*
  - *La présence ou non d'inserts, d'adhésifs ou de traitements de surface,*
  - *La nature des résines utilisées.*

- *Constat lors de l'audit (inspection visuelle et/ou démontage ciblé d'un produit représentatif) confirmant :*
  - *La séparabilité effective des pièces plastiques concernées,*
  - *L'absence d'éléments incompatibles avec le recyclage lorsque requis.*

Preuves de type engagements et processus (secondaires)

- *Règle de conception ou engagement formalisé du fabricant, applicable au modèle audité, intégrant :*
  - *La limitation des inserts, adhésifs et traitements de surface sur les pièces plastiques,*
  - *Le recours prioritaire à des résines uniques ou compatibles avec le recyclage,*
  - *La gestion documentée des éventuelles dérogations pour raisons techniques, réglementaires ou de sécurité.*

❖ Complémentaire - L'utilisation de plastiques noirs contenant du noir de carbone est proscrite, sauf si une solution de détection optique compatible avec les systèmes de tri existants est démontrée.

OU

Le fabricant met en ligne, gratuitement et à disposition de tous les profils, les informations nécessaires au démontage :

- Séquence des étapes de démontage ;
- Outils ou technologies nécessaires ;
- Localisation et poids indicatif des composants critiques visés par la directive 2012/19/UE (annexe VII, point 1).
- Pas de restriction d'accès pendant une durée équivalente à celle de la classe A définie dans le critère 17. Temps de disponibilité des pièces de rechange

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- Certificats *ou attestations de matière relatifs aux plastiques utilisés (ex. fiches matériaux, certificats fournisseurs, résultats d'essais ou validation de compatibilité avec les systèmes de tri optique existants).*
  ou
- Informations *de démontage accessibles en ligne, gratuites et sans restriction*
  (ex. manuel, fiche technique, tutoriel vidéo), couvrant les éléments requis par la directive 2012/19/UE (annexe VII, point 1), avec preuves d'accessibilité effective (liens, captures d'écran).

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- Engagement écrit garantissant le maintien en ligne des informations de démontage sur une durée au moins équivalente à celle définie pour la classe A du critère 17 - Temps de disponibilité des pièces de rechange.

❖ Complémentaire - Informations destinées aux consommateurs :

- Le produit comporte un pictogramme ou une mention claire concernant sa fin de vie et son élimination.
- Le fabricant fournit des conseils pratiques au consommateur sur le démontage préalable si nécessaire avant recyclage.
- Les allégations de recyclabilité doivent être justifiées par des filières de traitement disponibles à l'échelle industrielle.

Preuves de types opérationnelles : (Prioritaire)

- *Constat à l'audit de la présence d'un pictogramme ou d'une mention relative à l'élimination du produit, sur le produit, l'emballage ou un support associé.*
- *Notice ou support utilisateur (brochures, site web, tutoriels) décrivant les bonnes pratiques avec si nécessaire, les opérations préalables nécessaires avant recyclage (ex. retrait d'un composant, vidange).*
- *Justificatifs documentés attestant que les allégations environnementales s'appuient sur des filières industrielles existantes (ex. références REP, documentation sectorielle ou fournisseur).*

Preuves de types engagements et processus : (Secondaire)

- *Procédure interne de validation des déclarations de recyclabilité et justification à l'appui.*
- *Certificat d'adhésion à un programme de responsabilité élargie des producteurs (REP) ou partenariats documentés avec des acteurs de la collecte/du recyclage.*
- *Processus de mise à jour régulière des documents d'information destinés aux consommateurs et des conseils relatifs à la fin de vie des produits.*
- *Actions de formation et de sensibilisation des équipes concernées aux exigences en matière de fin de vie et d'élimination des produits.*

❖ Complémentaire - Identification des matériaux des pièces du produit qui sont principalement en plastique et pèsent plus de 5 grammes.

***Preuves de types opérationnelles :** (Prioritaire)*

- *Marquage ou identification des composants plastiques > 5 g, conforme aux normes ISO 11469 et ISO 1043-1/-2/-3/-4.*
- *Documentation matière associée (fiches matériaux, nomenclatures, bases de données internes), indiquant :*
  - *le type de polymère*
  - *la classification normalisée correspondante*
- *Vérification lors de l'audit par inspection visuelle des composants et/ou consultation des documents techniques.*

***Preuves de types engagements et processus :** (Secondaire)*

- *Procédure interne encadrant la communication de fin de vie et les allégations de recyclabilité, incluant la vérification de l'existence de filières industrielles de traitement avant diffusion.*

- Responsabilité élargie du producteur (REP) et réutilisation, remise à neuf et/ou recyclage des pièces et des produits : les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant aboutissent à une **classe minimale B** parmi les classes énumérées ci-dessous.

Classe A	Pour les principaux marchés (> 10% des ventes du produit certifié) où les produits certifiés sont vendus, le fabricant propose un programme de reprise qui promeut et met en pratique la réutilisation et/ou la remise à neuf des pièces et des produits, par opposition au seul recyclage, tout en étant légalement conforme aux réglementations applicables en matière de REP.
Classe B	Pour tous les marchés où des produits certifiés sont vendus et où la réglementation sur la REP s'applique, le propriétaire de la marque participe à des programmes de REP accrédités ou propose un programme de réutilisation/recyclage qui remplit les conditions requises pour être exempté de la participation à des programmes de REP. Sur tous les marchés non soumis à la réglementation sur la REP, le propriétaire de la marque propose volontairement une possibilité de reprise impliquant des installations de réutilisation/recyclage accréditées.
Classe C	Pour tous les marchés dans lesquels des produits certifiés sont vendus et où la réglementation sur la REP s'applique, le fabricant participe à des systèmes de REP accrédités ou gère un système de réutilisation/recyclage qui remplit les conditions requises pour être exempté de la participation à des systèmes de REP (conformité légale).

- Le fabricant doit démontrer chaque année que :
  - Au moins 80 % de l'ensemble des produits certifiés vendus sont couverts par des systèmes de reprise des produits.
  - Au moins 40 % des installations de réemploi et de recyclage de premier niveau utilisées par des systèmes de reprise hors REP (responsabilité élargie du producteur) sont certifiées selon les référentiels R2, e-Stewards, WEEELABEX, EN 50625 ou équivalents.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*
- *Attestations, contrats ou justificatifs de participation à des programmes REP accrédités, lorsque applicables.*
- *Éléments factuels d'exécution démontrant la mise en œuvre effective de dispositifs de reprise (ex. contrats actifs avec les filières, conventions avec des partenaires, preuves de flux traités).*
- *Éléments de suivi démontrant la couverture effective des marchés concernés (ex. tableaux de périmètre, synthèses annuelles ou équivalents).*
- *En appui, supports d'information accessibles aux utilisateurs présentant les options de reprise, de réutilisation ou de recyclage.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*
- *Dispositif interne formalisé (politique, cahier des charges, procédure ou équivalent) définissant :*

- *la stratégie de conformité REP*
- *les principes de mise en œuvre des dispositifs de reprise, réutilisation, remise à neuf ou recyclage*
- *le périmètre des marchés concernés*

37. Gestion des emballages

Critère T1

Dans le cadre de la lutte contre la production de déchets, le fabricant déploie des efforts pour supprimer la part des déchets d'origine plastique non valorisables de ses emballages :

- 95 % minimum en poids de tous les déchets d'emballages doivent être recyclés et/ou recyclables et/ou réutilisables
- Séparabilité manuelle des composants des emballages non-valorisables et non-réutilisables de plus de 25 grammes en composant unique
- Les plastiques utilisés pour l'emballage des produits ne doivent pas contenir de polymères halogénés
- Les emballages des produits ne doivent pas contenir :
  - de plomb (Pb)
  - de cadmium (Cd),
  - de mercure (Hg)
  - de chrome hexavalent (Cr6).
  - d'halogènes liés à des substances organiques pour les matériaux plastiques

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Composition et calcul de masse des emballages, incluant :*
  - *masse totale et la répartition par matériau ;*
  - *identification et masse des composants non recyclables et/ou non réutilisables ;*
  - *démonstration que ≥ 95 % du poids total est recyclé, recyclable et/ou réutilisable.*
- *Fiches techniques matériaux, déclarations de conformité ou attestations fournisseurs des plastiques d'emballage*
- *Le cas échéant, résultats d'analyses de composition réalisées par un laboratoire ou un organisme tiers*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Cahier des charges emballage ou procédure interne intégrant des exigences de suppression des plastiques non valorisables.*
- *Dispositif interne de suivi de la composition et de la masse des emballages par produit.*

38. Maîtrise de l'obsolescence esthétique et marketing

Le fabricant développe des pratiques de design produit et de marketing qui encouragent l'allongement de la durée de vie d'usage des produits.

- Complémentaire - Classe C minimum
  - Le critère est évalué mais non discriminant dans les résultats d'audit.

Classe	Fréquence de renouvellement produit (FRP)	Comparatif inter-générations	SOE (Score Obsolescence esthétique)	Compatibilité (accessoires/consommables/ software)
A	FRP ≤ 1 modèle / 2 ans	Public, chiffré	1 ≤ SOE < 2	Compatibilité étendue ≥ 2 générations, bi-sens (asc. + desc.)
B	FRP ≤ 1 modèle / an	Utilisateurs finaux, partiellement chiffré.	2 ≤ SOE < 4	Compatibilité étendue ≥ 2 générations, mono-sens (asc. ou desc.)
C	**FRP ≤ 1 modèle / an**	**Non systématique**	**4 ≤ SOE < 6**	**Compatibilité partielle ≥ 2 générations, mono ou bi-sens selon éléments concernés**
D	FRP > 1 modèle / an	Absent / non probant	6 ≤ SOE < 9	Compatibilité limitée < 2 génération,mono ou bi-sens non démontré systématiquement
E	FRP > 2 modèles/an (sans évolution fonctionnelle majeure)	Aucun comparatif structuré	9 ≤ SOE ≤ 12	Compatibilité inexistante
F	Non Évalué / Non Vérifiable	NE / NV	NE / NV	NE / NV

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Historique (versionning produit) des modèles commercialisés, permettant d'établir la fréquence de renouvellement.*
- *Score de risque d'obsolescence esthétique.*
- *Comparatifs techniques entre générations.*
- *Documentation ou démonstration de la compatibilité des accessoires, consommables et logiciels entre générations.*
- *Éléments déclaratifs ou agrégés relatifs au budget marketing produit.*
- *Exemples de communications marketing permettant d'apprécier la posture promotionnelle globale.*

Preuves de types engagements et processus : *(Secondaire)*

- *Dispositif interne formalisé (politique produit, design ou marketing, ou équivalent) encadrant :*
  - *le rythme de renouvellement des modèles*
  - *les principes de compatibilité inter-générations*
  - *les pratiques marketing liées au lancement et au remplacement des produits*

IX. TERMES, DÉFINITIONS, CLARIFICATIONS

En fonction des référentiels sectoriels, des définitions spécifiques aux différentes catégories de produits (pièces, fonctions…) peuvent être ajoutées aux définitions récurrentes présentes ci-dessous.

AMDEC / FMEA
Outils permettant l'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité / Failure Mode and Effect Analysis.

Assemblage permanent
Il s'agit d'un ensemble de composants formant une seule pièce ou partie d'un produit et ne pouvant être démonté sans destruction ou altération de l'usage auquel il est destiné.
Pour supprimer la liaison entre deux ensembles ou parties, il est nécessaire de déformer, dégrader ou détruire au moins une des pièces formant l'assemblage. Exemples : soudure, sertissage, clinchage, emboutissage, collage et adhésifs.

Contrainte d'usage
Elle correspond aux forces qui s'appliquent sur la pièce.

Criticité
La criticité d'une panne se réfère à l'importance ou à l'impact de cette panne sur le bon fonctionnement d'un produit. Elle est évaluée en fonction de la gravité des conséquences que la panne pourrait entraîner, notamment en termes de sécurité/coûts, et de la fréquence d'apparition.

Déchet
Toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire.

Déclarations complètes des matériaux (Full Material Declarations)
Dans le contexte d'une Analyse du Cycle de Vie du Produit (ACV), les Déclarations Complètes des Matériaux (FMD) font référence à des divulgations complètes et détaillées de tous les matériaux et substances utilisés dans un produit. Cela inclut une liste exhaustive de chaque matériau, produit chimique et composant qui constituent le produit, ainsi que des informations pertinentes sur leurs quantités, leurs sources et leurs impacts environnementaux ou sanitaires potentiels.

Défaillance effective
Défaillance qui est effectivement liée à un dysfonctionnement du produit et non à une problématique exogène. (ex : prise de courant non alimentée, câble d'alimentation mal branché, couvercle mal verrouillé…)

Durée de vie attendue
Période pendant laquelle l'utilisateur s'attend à ce que son produit fonctionne tel que cela était prévu. Cette durée de vie est définie en s'appuyant sur la littérature scientifique et/ou sur les enquêtes de consommateurs. Lorsque la donnée n'est pas disponible ou

insuffisamment robuste, la durée de vie attendue est définie par le rédacteur du référentiel en s'appuyant sur l'expertise des équipes LONGTIME® et de son réseau.

Électrodomestique
Produit fonctionnant à l'énergie électrique et destiné à un usage domestique uniquement.

Emballage compostable
Contenant conçu avec des matériaux capables de se décomposer naturellement sous l'action de micro-organismes présents dans le composteur pour devenir un élément naturel ou organique du substrat.

Emballage réutilisable
Contenant conçu pour être utilisé plusieurs fois, réduisant ainsi la nécessité d'emballages jetables.

Emballage non valorisable
Désigne un type d'emballage qui ne peut pas être efficacement, récupéré, recyclé ou réutilisé après son utilisation.

Entretien régulier
Entretien conseillé par le fabricant pour maintenir le produit dans un état de fonctionnement optimal.

Environnement de travail
Lors de la résolution des scénarios de défaillance, plusieurs environnements de travail peuvent être répertoriés.

- **Environnement d'utilisation :** Correspond à l'environnement où le produit et n'exprime pas d'exigences spécifiques relatives à l'environnement de travail pour la résolution des scénarios de défaillances.
- **Environnement d'atelier** : Correspond à un environnement qui n'exige pas un environnement de production (classe C) mais où les scénarios de résolution de défaillance ne peuvent être réalisés dans l'environnement d'utilisation.
- **Environnement de production** : Correspond à un environnement nécessaire à la résolution des scénarios de défaillance qui est comparable à celui où le produit a été fabriqué.

EOS
Acronyme de Electrical Overstress traduisant un état de surcharge électrique indésirable et susceptible d'entraîner une altération ou une défaillance du produit.

Étape (démontage)
Opération permettant d'aboutir à la dépose d'une pièce ou à un changement d'outil.

Extraction équitable des matériaux (Fairmined Material)
Fait référence aux matières premières utilisées dans l'appareil pour lesquelles le fabricant peut démontrer de manière crédible des efforts actifs visant à améliorer au moins un des

aspects suivants durant la phase d'extraction : conditions de travail, revenus des travailleurs ou protection de l'environnement. Cela signifie que le fabricant s'engage à des pratiques éthiques en assurant de meilleures conditions de travail, une rémunération équitable des travailleurs et/ou en mettant en œuvre des mesures pour minimiser l'impact environnemental lors de l'approvisionnement de ces matériaux.

Fiche de service après-vente
Une fiche de service après-vente est un document qui retrace le traitement d'une demande ou d'un problème d'un client après l'achat d'un produit. Elle inclut toutes les informations pertinentes concernant l'interaction avec le client, le problème signalé, les étapes prises pour le résoudre, et toute communication entre le client et l'entreprise.
Dans les cas où les équipes de support client gèrent le contact initial, la fiche peut être transmise à l'équipe de service après-vente pour un traitement ultérieur si nécessaire, garantissant que toutes les actions nécessaires sont entreprises pour résoudre le problème.
Le délai de réponse pour traiter ces demandes ne dépasse pas la durée moyenne décrite dans le critère 28. Il peut y avoir une flexibilité pour les périodes de forte demande (par exemple, lors de lancements de produits ou de fêtes) qui est justifiable par rapport aux pratiques du marché.
Un courriel automatisé confirmant la réception de la demande n'est pas considéré comme suffisant pour se conformer au critère 28.

Fixation réutilisable
Correspond à un système de fixation d'origine retiré lors du démontage sans altérer le produit et qui est réutilisable lors du remontage (ex : visserie, clips).

Fixation amovible
Correspond à un système de fixation d'origine qui peut être retiré lors du démontage sans altérer le produit, mais qui ne pourra pas être réutilisé en phase de remontage (ex : collier de serrage plastique, rivet).

HS
Hors service ; correspond à la sortie de l'état fonctionnel.

Interface des pièces de rechange
Correspond à la manière dont les pièces se connectent ou s'intègrent aux composants existants d'un produit. En fonction du type de partie et du type d'interface utilisée pour les relier, une classification s'établit :

- **Partie standard désigne** : un composant, une pièce, fabriqués selon des spécifications et des normes reconnues, couramment utilisés et compatibles avec divers produits ou systèmes.
- **Partie standard avec interface standard** : désigne une pièce standard, fabriquée selon des spécifications et des normes reconnues, couramment utilisée et compatible avec divers produits ou systèmes et dont la connexion ou l'interaction avec les autres composants, dispositifs ou systèmes repose sur des spécifications normées ou largement répandues et acceptées.

- **Partie standard avec interface propriétaire** : désigne une pièce standard, fabriquée selon des spécifications et des normes reconnues, couramment utilisée et compatible avec divers produits ou systèmes et dont la connexion ou l'interaction avec les autres composants, dispositifs ou systèmes repose sur des spécifications propres à un fabricant, à une entreprise particulière.

- **Partie propriétaire avec interface non standard** : désigne une pièce non standard, exclusive à un produit ou à une entreprise, généralement produite en interne ou sous licence. Ce type de pièce peut avoir des spécifications uniques qui la rendent incompatible avec d'autres produits ou marques. De plus, elle peut être conçue avec une connexion spécifique aux autres composants, dispositifs ou systèmes, reposant également sur des spécifications propres à un fabricant ou à une entreprise particulière.

IOT
Internet of Things ou internet des objets ; cette fonction correspond au fait de pouvoir connecter son produit à internet afin d'obtenir des fonctionnalités de pilotage et/ou de régulation supplémentaires à distance.

Informations ou données primaires
Informations directement mesurées ou collectées par le professionnel dans une ou plusieurs installations représentatives de ses activités.

Manuel
Guide complet ou ressource pédagogique qui fournit des informations détaillées sur l'utilisation, le fonctionnement, l'entretien ou l'assemblage d'un produit, d'un système ou d'un processus. Il peut prendre différentes formes, notamment des brochures imprimées, des documents numériques (tels que des PDF), des tutoriels illustrés ou des instructions vidéo. Son objectif est d'offrir des conseils clairs, étape par étape, aux utilisateurs, afin qu'ils puissent utiliser correctement et efficacement le produit ou le service qu'il accompagne.

Matériau ou produit recyclable
Caractéristique d'un produit, d'un emballage ou d'un composant associé qui peut être retirée du flux de déchets par les processus et programmes disponibles, et qui peut être collectée, traitée et réutilisée en tant que matière première ou produit (d'après la norme ISO 14021).

Mise à jour corrective
La mise à jour logicielle corrective désigne une modification ou un ensemble de modifications apportées à un logiciel ou un système d'exploitation ou une fonctionnalité dans le but de corriger des défauts, des erreurs ou des dysfonctionnements identifiés après sa mise en service. Ces corrections visent à rétablir ou à améliorer le bon fonctionnement du produit ou du système sans introduire de nouvelles fonctionnalités majeures. Elle peut inclure des corrections liées à :

- Des erreurs techniques (bugs) dans un logiciel
- Des erreurs de conception ou des biais d'utilisation
- Des failles de sécurité identifiées après déploiement

Ce type de mise à jour est souvent distinct d'une mise à jour évolutive (qui ajoute des fonctionnalités) ou préventive (qui vise à anticiper de futurs problèmes).

Niveau de compétence

Résoudre un scénario de défaillance peut nécessiter des compétences telles que la capacité à identifier et localiser la défaillance, à accéder à la zone concernée dans le produit, à manipuler les outils appropriés, et à gérer tout risque lié au produit, à l'environnement et à l'opérateur. En fonction du niveau de compétence technique nécessaire pour effectuer la réparation, plusieurs niveaux sont définis :

- **Novice** : Lorsqu'aucune expérience spécifique en réparation, ni aucune qualification particulière, n'est requise pour effectuer le processus de résolution du scénario de défaillance
- **Généraliste** : Lorsque la résolution d'un scénario n'est pas réalisable par un novice, mais peut l'être par une personne disposant de connaissances générales sur les techniques élémentaires de réparation ainsi que sur les mesures de sécurité nécessaires
- **Expert** : Lorsque la résolution d'un scénario n'est pas réalisable par un novice ou par un généraliste, mais peut l'être par des personnes ayant une expertise ou une expérience spécifique liée au groupe de produits en question
- **Fabricant** : Lorsque la résolution d'un scénario n'est pas réalisable par un novice, un généraliste ou un expert, mais peut être exécutée par le fabricant ou une personne spécifiquement formée et accréditée par celui-ci.
- **Infaisable** : Lorsque la résolution d'un scénario n'est réalisable par aucun des profils définis

Non usage

Il correspond à un état de non-fonctionnement de l'appareil.

O.S

Operating System ou système d'exploitation, est un ensemble de programmes qui dirigent l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.

Outils « Grand public »

Outils communs, à usage général, disponibles à tout public en distribution classique et tel que précisé dans la liste outils norme EN 45554 : tournevis (vis à tête fendue, cruciforme, 6 lobes internes, clé (vis à 6 pans creux, mixte), pince (universelle, à bec demi-rond, coupante diagonale, multiprise, étau, pour dénudage et sertissage des terminaux), levier, pincette, marteau à tête en acier, couteau universel (pince coupante avec lame rétractable), multimètre, testeur de tension, fer à souder, pistolet à colle, loupe.

Outils « Public expérimenté »

Outils nécessitant des compétences pour leur utilisation et dont le coût peut représenter un frein (clé dynamométrique, fer à souder…).

Outils « Professionnel »

Outils nécessitant des connaissances ou des conditions d'utilisation particulières et dont le coût d'acquisition représente un investissement.

Outil propriétaire
Outil spécifique, non disponible dans le commerce, appartenant exclusivement à une partie ou une entreprise, et en vertu duquel, son utilisation par une autre partie (utilisateur final, client, réparateur) implique des droits d'auteur, une licence et/ou un coût.

Pièce détachée
Une pièce détachée est une pièce distincte faisant partie intégrante d'un produit, essentielle pour remplir sa fonction primaire. Elle n'est pas supposée être remplacée à priori dans le cadre d'un usage normal du produit, mais elle peut l'être à la suite de détériorations accidentelles, d'usure sur le long terme, d'usure prématurée liée à un mauvais usage ou un mauvais entretien ou encore un égarement. Dans un tel cas, cette pièce détachée est alors changée contre une pièce de remplacement.

Pièce issue de l'économie circulaire (PIEC)
Les PIEC sont des biens d'occasion au sens de l'article L. 321-1 du Code de commerce français et ne peuvent pas être définis de manière universelle, mais sont définis au cas par cas, secteur par secteur.
Pour le moment, les PIEC sont définies dans le droit de la consommation pour les secteurs suivants :
automobiles, appareils ménagers, électronique, outils motorisés de bricolage et de jardinage, équipements de sport et de loisirs et dispositifs de transport personnel motorisés.

Pour les équipements électriques et électroniques domestiques, l'article R. 224-30 du Code de la consommation stipule :
"Pour l'application de l'article L. 224-109, les pièces issues de l'économie circulaire sont comprises comme les composants et éléments résultant d'une opération de préparation en vue de leur réutilisation" où l'article 541.1.1 définit "préparation en vue de réutilisation" comme toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la récupération par laquelle des substances, matériaux ou produits devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans aucune opération supplémentaire.

Pièce de remplacement ou de rechange
Une pièce de remplacement ou de rechange est une pièce séparée destinée à remplacer une pièce détachée défectueuse ou dégradée ayant la même fonction ou une fonction similaire.

Pièce de rechange adaptable, compatible ou standardisée
Ce sont des pièces qui peuvent s'adapter à plusieurs modèles, produits, marques du même produit, copies plus ou moins fidèles de pièces d'origine qui ne sont pas fabriquées conformément au cahier des charges du fabricant d'origine et ne sont pas vendues dans l'emballage des fabricants d'origine.

Pièce d'occasion
Pièce détachée qui, à un stade quelconque de la production ou de la distribution des produits, est entrée en la possession d'une personne pour son usage propre, par l'effet de

tout acte à titre onéreux ou à titre gratuit, ou a subi des altérations qui ne permettent pas sa mise en vente comme neuve.

Pièce reconditionnée
Une pièce détachée d'occasion peut être qualifiée de "reconditionnée dès lors que les conditions suivantes sont réunies :

- Le produit ou la pièce détachée a subi des tests portant sur toutes ses fonctionnalités afin d'établir qu'il répond aux obligations légales de sécurité et à l'usage auquel le consommateur peut légitimement s'attendre

- S'il y avait lieu, le produit ou la pièce détachée a subi une ou plusieurs interventions pour lui restituer ses fonctionnalités. Cette intervention inclut la suppression de toutes les données enregistrées ou conservées en lien avec un précédent usage ou un précédent utilisateur, avant que le produit ou la pièce ne change de propriétaire."

Pièces de source externes
Pièces externes à l'organe de production du fabricant, provenant d'un fournisseur identifié.

Prix de vente d'une pièce de rechange
Le principe adopté est de calculer sans inclure les frais de transport ou de livraison. Si ces frais sont inclus dans la tarification des conditions générales de vente, il incombe au producteur ou à l'importateur de les déduire pour le calcul du ratio.
Plus précisément, pour le prix des pièces de rechange, deux méthodes sont possibles pour déduire les frais de transport ou de livraison : individuellement pour chaque pièce ou à taux fixe (en valeur absolue ou en pourcentage). La même règle s'applique au prix des nouveaux équipements.

- **Pièce(s) incluse(s) dans un ensemble** : Si une ou plusieurs pièces sont incluses dans un ensemble proposé à la vente ou dans tout autre sous-assemblage de pièces indissociables, le prix de la pièce concernée est le prix de cet ensemble.
- **Pièces non gérées par le producteur ou l'importateur** : Si les pièces de rechange ne sont pas gérées par le producteur ou l'importateur, le prix des pièces à considérer est le prix listé dans les conditions générales de vente du fournisseur au moment du calcul de l'indice.
- **Options de produit avec la même référence** : Si des options sont proposées pour la même référence et n'affectent pas les caractéristiques techniques, alors le calcul du ratio de prix doit être basé sur le prix des pièces de rechange et le prix de la version la plus courante du produit concerné.

Le critère 20 est établi en calculant le ratio entre le prix hors taxes de la pièce de rechange et le prix hors taxes du modèle d'équipement pertinent, où chaque prix est compris comme le prix hors taxes de la liste de prix actuelle au moment du processus de certification et listé dans les conditions générales de vente du fabricant ou de l'importateur, ou dans tout autre document contractuel pertinent s'il n'est pas disponible.

Si un fabricant ou un importateur dispose, pour les pièces ou équipements concernés, de plusieurs listes de prix en fonction des différentes catégories de distributeurs ou de vendeurs, les prix utilisés pour le calcul de l'indice sont ceux de la liste de prix qui a

représenté la plus grande part du chiffre d'affaires du fabricant ou de l'importateur pour le type de pièces ou d'équipements concernés durant le dernier exercice fiscal clos.

Prix de revient unitaire « PRU » d'un produit/d'une pièce
Entendu comme la somme du prix des pièces composant un produit/des composants d'une pièce.

Produit de « grande utilité »
Produits d'usage très fréquents et qui, en cas de panne, provoquent une perturbation significative dans la gestion du quotidien : réfrigérateur, lave-linge, chaudière / chauffe-eau, téléphone, ordinateur, plaque de cuisson…

Profondeur de démontage
Correspond à la somme des étapes permettant d'accéder unitairement à chaque pièce et de la désolidariser de l'équipement, en vue de son remplacement.

Processus de gestion des données
Fait référence à l'ensemble des pratiques et des procédures mises en place par une organisation pour collecter, stocker, traiter, protéger et gérer les informations personnelles des individus utilisant leurs produits.

PSR
« Product Specific Requirement » correspond aux spécifications du critère applicables aux types d'équipements spécifiés dans le périmètre du référentiel.

Score de risque d'obsolescence esthétique
Indicateur visant à évaluer la probabilité qu'un produit devienne prématurément perçu comme démodé ou inesthétique du fait de ses caractéristiques visuelles (design, couleurs, formes, matériaux) et de leur évolution dans le temps, indépendamment de ses performances fonctionnelles.

Le score de risque d'obsolescence esthétique apprécie la capacité du produit à conserver une apparence acceptable et durable au regard des usages, des conditions d'exposition et de l'importance accordée à l'esthétique, afin de limiter les remplacements motivés par des raisons essentiellement visuelles ou symboliques.

Sérialisation
Pratique par laquelle le producteur limite l'utilisation des pièces de rechange aux seules pièces d'origines qu'il approuve, par un moyen logiciel notamment.
Exemple : associer les numéros de série des composants d'un produit au numéro de série global du produit.

Sous-ensemble
Ensemble de composants connectés inséparables les uns des autres qui forment un bloc et assurent une fonction. Le sous-ensemble peut être séparé du produit.
Exemple : Moteur et carte électronique soudés

Technologie de rupture
Technologie dont le fonctionnement apporte une innovation ou une avancée technologique majeure par rapport aux antérieures et dont la fiabilité n'est pas encore totalement avérée dans le temps.

X. RESSOURCES, DONNÉES, BIBLIOGRAPHIE

Ce paragraphe mentionne les principales sources de données utilisées et les ressources bibliographiques ayant été utiles à l'élaboration du référentiel sectoriel et susceptibles d'évoluer en fonction des groupes de produits cibles.

Réglementation européenne transversale

- Directive 2011/65/UE - Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques - RoHS.
- Règlement (CE) n° 1907/2006 - Enregistrement, évaluation, autorisation et restrictions des substances chimiques - REACH.
- Directive 2012/19/UE - Déchets d'équipements électriques et électroniques - DEEE.
- Directive 2014/30/UE - Compatibilité électromagnétique - CEM.
- Directive 2014/35/UE - Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension - Directive Basse Tension / LVD.
- Directive 2014/53/UE - Équipements radioélectriques - RED.
- Directive 2009/125/CE - Écoconception des produits liés à l'énergie.
- Règlement (UE) 2017/1369 - Cadre pour l'étiquetage énergétique.
- Règlement (UE) 2023/826 - Exigences d'écoconception applicables à la consommation d'énergie en mode arrêt, veille et veille avec maintien de la connexion au réseau.
- Règlement (UE) 2023/1542 - Batteries et déchets de batteries.
- Règlement (UE) 2024/1781 - Écoconception des produits durables - ESPR.
- Directive 94/62/CE - Emballages et déchets d'emballages.
- Règlement (UE) 2025/40 - Emballages et déchets d'emballages - PPWR.

Normes générales de sécurité électrique et électrodomestique

- NF EN 60335-1 - Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 1 : exigences générales.
- EN IEC 60335-2-2 - Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-2 : exigences particulières pour les aspirateurs et les appareils de nettoyage à aspiration d'eau.
- EN IEC 60335-2-10 - Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-10 : exigences particulières pour les machines de traitement des sols et les machines de nettoyage par voie humide.
- EN IEC 60335-2-29 - Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-29 : exigences particulières pour les chargeurs de batterie.

- IEC 62368-1 - Équipements audio/vidéo, technologies de l'information et de la communication - Sécurité - Partie 1 : exigences de sécurité.
- EN 60384-14 - Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques - Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation.

Normes spécifique produit

- EN IEC 62849 - Méthodes d'évaluation de l'aptitude à la fonction des robots à usage domestique et analogue.
- IEC 62885-4 - Appareils de nettoyage des sols - Partie 4 : aspirateurs sans fil pour usages domestiques et similaires - Méthodes de mesure des performances.
- IEC 62885-6 - Appareils de nettoyage des sols - Partie 6 : appareils de nettoyage humide des sols durs - Méthodes de mesure des performances.
- IEC / ASTM 62885-7 - Appareils de nettoyage des sols - Partie 7 : robots de nettoyage à sec pour usage domestique ou analogue - Méthodes de mesure des performances.
- EN 60312-1 - Aspirateurs de poussière à usage domestique - Partie 1 : aspirateurs à sec - Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction.
- EN 60704-2-1 - Appareils électrodomestiques et analogues - Code d'essai pour la détermination du bruit aérien - Exigences particulières pour les aspirateurs.

Normes de durabilité, réparabilité et écoconception

- EN 45552 - Méthode générale pour l'évaluation de la durabilité des produits liés à l'énergie.
- EN 45554 - Méthodes générales pour l'évaluation de la capacité de réparation, réutilisation et amélioration des produits liés à l'énergie.
- ISO 14024 - Marquages et déclarations environnementaux - Étiquetage environnemental de type I - Principes et procédures.
- Normes mécaniques, chutes, impacts, connecteurs et endurance
- IEC 60068-2-31 - Essais d'environnement - Essais de chute et de renversement.
- IEC 60068-2-75 - Essais d'environnement - Essais au marteau / essais d'impact.
- EN 62262 - Degrés de protection procurés par les enveloppes contre les impacts mécaniques externes - Code IK.
- IEC 61058-1 - Interrupteurs pour appareils électroménagers et analogues - Partie 1 : exigences générales.
- ASTM F1778-07 - Standard Test Method for Evaluating Electrical Switch Life and Endurance.
- IEC 60320-1 - Appliance couplers for household and similar general purposes - Part 1: General requirements.
- IEC 60512-9-1 - Connecteurs pour équipements électroniques - Essais et mesures - Essais d'endurance mécanique.
- EIA-364-09D - Durability Test Procedure for Electrical Connectors and Sockets.
- Normes environnementales : température, humidité, corrosion, UV
- IEC 60068-2-30 - Essais d'environnement - Chaleur humide cyclique.

- IEC 60068-2-38 - Essais d'environnement - Essai cyclique composite température / humidité.
- IEC 60068-2-78 - Essais d'environnement - Chaleur humide, essai continu.
- ISO 4892-3 - Plastiques - Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire - Lampes UV fluorescentes.
- Normes matériaux, plastiques, élastomères, chimie
- ISO 188 - Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Essais de vieillissement accéléré et de résistance à la chaleur.
- ISO 175 - Plastiques - Détermination des effets de l'immersion dans des produits chimiques liquides.
- ISO 1817 - Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de l'action des liquides.
- ISO 22088 - Plastiques - Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné.
- ISO 11469 - Plastiques - Identification générique et marquage des produits en matière plastique.
- ISO 1043-1 - Plastiques - Symboles et termes abrégés - Polymères de base et caractéristiques spéciales.
- ISO 1043-2 - Plastiques - Symboles et termes abrégés - Charges et matériaux de renforcement.
- ISO 1043-3 - Plastiques - Symboles et termes abrégés - Plastifiants.
- ISO 1043-4 - Plastiques - Symboles et termes abrégés - Retardateurs de flamme.

Normes étanchéité, eau, poussières et pression

- EN IEC 60529 - Degrés de protection procurés par les enveloppes - Code IP.
- ISO 1402 - Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique - Essais hydrostatiques.
- Normes CEM, surtensions et variations réseau
- EN IEC 55014-2 - Compatibilité électromagnétique - Exigences pour appareils électrodomestiques, outils électriques et appareils analogues - Immunité.
- IEC 61000-4-2 - Compatibilité électromagnétique - Essais d'immunité aux décharges électrostatiques.
- IEC 61000-4-4 - Compatibilité électromagnétique - Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves.
- IEC 61000-4-5 - Compatibilité électromagnétique - Essais d'immunité aux ondes de choc / surtensions.
- IEC 61000-4-11 - Compatibilité électromagnétique - Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.
- Normes batteries
- IEC 61960-3 - Accumulateurs lithium-ion pour applications portables - Éléments et batteries prismatiques et cylindriques au lithium.
- Normes qualité, production, traçabilité et fiabilité

- ISO 9001 - Systèmes de management de la qualité - Exigences.
- ISO 10007 - Management de la qualité - Lignes directrices pour la gestion de la configuration.
- IEC 60300-1 - Gestion de la sûreté de fonctionnement - Lignes directrices pour la gestion et l'application.
- IEC 60300-3-1 - Gestion de la sûreté de fonctionnement - Guide d'application

Techniques d'analyse de la sûreté de fonctionnement.

- IEC 60812 - Analyse des modes de défaillance et de leurs effets - AMDE / AMDEC.
- IEC 61025 - Analyse par arbre de défaillance - Fault Tree Analysis.
- ISO/IEC 15459 - Identification automatique et techniques de capture de données - Identification unique.
- ISO/IEC 18004 - Technologies de l'information - Spécification du code QR.
- ISO 31000 - Management du risque - Lignes directrices.

Normes management environnemental, énergie, ACV et climat

- ISO 14001 - Systèmes de management environnemental - Exigences et lignes directrices.
- EMAS - Système européen de management environnemental et d'audit.
- ISO 14040 - Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre.
- ISO 14044 - Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices.
- ISO 50001 - Systèmes de management de l'énergie - Exigences et recommandations de mise en œuvre.
- ISO 14064 - Gaz à effet de serre - Quantification et déclaration des émissions et suppressions de GES.
- GHG Protocol - Référentiel de comptabilisation et de déclaration des émissions de gaz à effet de serre.
- Bilan Carbone® - Méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre.
- Base Carbone® ADEME - Base de données de facteurs d'émission.
- Ecoinvent - Base de données d'inventaire de cycle de vie.

Référentiels de fin de vie, réemploi et recyclage

- EN 50625 - Exigences relatives à la collecte, à la logistique et au traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques.
- WEEELABEX - Référentiel relatif au traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques.
- R2 - Responsible Recycling Standard.
- e-Stewards - Référentiel de certification des installations de recyclage responsable des équipements électroniques.

- Référentiels matières responsables
- FSC - Forest Stewardship Council.
- Fairmined - Standard relatif à l’extraction responsable de minerais.
- Fairtrade - Certification d’origine équitable.
- RMAP - Responsible Minerals Assurance Process.
- Bases et dispositifs réglementaires
- SCIP - Base de données ECHA relative aux substances extrêmement préoccupantes dans les articles.
- ECHA - Agence européenne des produits chimiques.
- EPREL - European Product Registry for Energy Labelling.

Méthodes d’essais de fiabilité accélérée

- HALT / HASS - Essai de vieillissement hautement accéléré / Évaluation hautement accélérée de la résistance aux contraintes.
- IEC 60605 - Essais de fiabilité des équipements.
- IEC 61123 - Essais de fiabilité - Plans d'essais de conformité pour le taux de réussite.
- EN IEC 61124 - Essais de fiabilité - Plans d'essais de conformité pour un taux de défaillance constant et une intensité de défaillance constante.
- EN IEC 61649 - Analyse de Weibull.
- FR IEC 62506 - Méthodes d'essais accélérés sur les produits.

XI. JUSTIFICATION(s) TECHNIQUE(s)

Unité fonctionnelle robot laveur

L'unité fonctionnelle retenue est : « assurer le nettoyage humide autonome de sols durs intérieurs dans un logement, à raison de 5 tâches d'une heure par semaine pendant 8 ans, soit 2 080 heures de fonctionnement ».

Ce choix permet de traduire le service rendu par le robot laveur à travers un scénario d'usage représentatif, combinant durée calendaire, intensité d'utilisation et fonctionnement actif de l'appareil. Il s'inscrit dans la logique des référentiels ACV, qui structurent l'évaluation autour d'une unité fonctionnelle, d'un flux de référence et d'un scénario d'utilisation.
La durée de 8 ans est retenue par analogie avec les aspirateurs domestiques, famille proche par la fonction d'entretien des sols ; les travaux ADEME sur l'allongement de la durée d'usage considèrent ainsi qu'un foyer utilise 1,25 aspirateur sur une période de 10 ans, ce qui correspond à une durée d'usage totale de 8 ans. L'expression en heures est adaptée aux robots laveurs, dont les consommations dépendent du temps de nettoyage, de la navigation, du retour à la station, de la recharge, des pertes de station et, le cas échéant, des fonctions automatiques associées telles que le vidage, le lavage ou le séchage des outils.

Cette approche est cohérente avec les modélisations ADEME d'équipements autonomes ou intermittents, pour lesquelles les scénarios d'usage combinent durée de fonctionnement, veille, consommations spécifiques et consommables associés. Lorsque des données fiables sont disponibles, une déclinaison en surface nettoyée cumulée peut compléter l'analyse afin de mieux refléter les différences de rendement ou de couverture entre modèles, sans remettre en cause l'UF principale retenue pour le référentiel.

Calcul de la consommation annuelle énergétique

Consommation annuelle d'énergie (AE)

- **AE = 87 × 260 × 0,001 × SErobot + ((Mh × 8026) / 1000)**
  - **87** est la surface standard de logement à nettoyer, en m²
  - **260** est le nombre standard de cycles de nettoyage annuels, correspondant à 5 tâches de nettoyage par semaine
  - **0,001** est le facteur de conversion de Wh en kWh
  - **SErobot** est la consommation spécifique d'énergie du robot, en Wh/m², pendant l'essai
  - **Mh** est la consommation d'énergie moyenne en mode maintenance / veille sur station, en W
  - **8026** est le nombre annuel d'heures passées en mode maintenance / veille sur station

Consommation spécifique d'énergie du robot (SErobot)

- **SErobot = Ecycle ÷ Stest**
  - **Ecycle** est l'énergie consommée au secteur par le système complet robot + station pour un cycle de nettoyage standardisé complet, en Wh/cycle

- **Stest** est la surface effectivement nettoyée pendant le cycle d'essai, en m²
- **SErobot** permet de rapporter la consommation du cycle à la surface réellement nettoyée, afin de comparer les produits indépendamment de la capacité de leur batterie ou de leur durée de fonctionnement

Définition du cycle de nettoyage standardisé

Le cycle de nettoyage standardisé est réalisé en mode automatique par défaut ou recommandé. Il démarre avec un robot complètement chargé et s'arrête uniquement lorsque le système est revenu à son état initial.

Le cycle inclut :

- le départ de la station
- le nettoyage de la zone d'essai
- la navigation autonome
- le retour à la station
- les fonctions de station associées au cycle
- la recharge jusqu'au même état de charge qu'au début de l'essai

Le cycle doit solliciter les fonctions de nettoyage revendiquées par le produit. Pour les robots disposant de fonctions d'aspiration et de lavage, l'essai doit inclure l'activation effective de ces deux fonctions.

Décharge minimale pendant l'essai

Le cycle d'essai doit entraîner une décharge significative de la batterie, avec un état de charge avant recharge inférieur ou égal à 20 %, sauf impossibilité technique documentée.
Cette exigence permet de mesurer une recharge représentative et d'éviter qu'un cycle trop court ou trop peu sollicitant ne sous-estime la consommation réelle du système.

Fonctions de station incluses dans Ecycle

Les fonctions de station réalisées après le retour à la base sont incluses dans Ecycle lorsqu'elles font partie du cycle normal d'utilisation :

- vidage automatique du collecteur de poussière
- vidage ou gestion des eaux usées
- lavage des serpillières
- séchage
- remplissage en eau
- fonctions équivalentes

Ces fonctions sont incluses qu'elles soient déclenchées automatiquement ou manuellement dans le cadre de l'usage normal.

Mesure du mode maintenance / veille

Mh est mesuré séparément lorsque le robot est sur sa station, complètement chargé, inactif et prêt à fonctionner.
La recharge active et les fonctions post-nettoyage déjà incluses dans Ecycle ne doivent pas être comptabilisées dans Mh, afin d'éviter tout double comptage.

XII. JOURNAL DES ÉVOLUTIONS

Évolution du référentiel V2 mis en application en 2025, le référentiel socle V2.1 LONGTIME est prévu pour une période de validité de 5 ans avant sa prochaine révision en 2030, à l'exception d'évolutions mineures.

N° Version Cible	Date Version	Résumé de l'action	Rédacteur
Référentiel Robot laveur V2.1	07/2026	Édition version définitive du référentiel V2.1	F.Preguesuelo
Référentiel Robot laveur V2.1	05/2026	Édition version consultation du référentiel V2.1	F.Preguesuelo
Référentiel Robot laveur V2.1	03/2026	Ouverture du processus d'édition V2.1	F.Preguesuelo

XIII. REMERCIEMENTS

Sont remerciées ici toutes les parties prenantes ayant contribué à l'élaboration de ce référentiel sectoriel.