LONGTIME®

Référentiel de certification

Ecouteurs

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'information 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 des (nom produit)
IV. NOMENCLATURE DES PARTIES
V. HIÉRARCHISATION PAR CATÉGORIE DES PARTIES
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
Critère T1

IX. TERMES, DÉFINITIONS, CLARIFICATIONS

X. RESSOURCES, DONNÉES, BIBLIOGRAPHIE

XI. FONDEMENTS TECHNIQUES

- Unité fonctionnelle
- Identification des étapes du cycle de vie, des impacts et aspects environnementaux les plus pertinents :
- Fonctions du produit, pièces impliquées et parties prioritaires

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 en 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 TO	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 initial (année N). Les critères "non-conformes" 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.

Modes de preuves

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.*

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

Règle générale d’acceptation des essais

Sauf exigence contraire ou critère d’acceptation spécifique explicitement défini dans le référentiel, la conformité à un essai implique qu’à son issue, le produit conserve ses fonctions nominales et demeure apte à l’usage prévu, sans défaillance fonctionnelle ni dégradation de performance excédant les tolérances applicables.

Lorsque l’aspect esthétique constitue une caractéristique significative du produit ou de la partie évaluée, l’essai ne doit pas entraîner de dégradation visuelle significative susceptible d’altérer durablement l’apparence attendue du produit

Lorsqu’un seuil, une tolérance ou une condition d’acceptation spécifique est défini pour l’essai concerné, celui-ci prévaut sur cette règle générale.

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 de “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 l’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.

Hiérarchie des méthodes de détermination de la conformité

Lorsqu’une exigence nécessite le recours à une méthode d’essai, de mesure, de calcul ou d’évaluation technique, la détermination de la conformité s’appuie, par ordre de préférence, sur :

- 1) les normes ISO et IEC
- 2) les autres normes internationales reconnues

- 3) les normes régionales et nationales
- 4) les méthodes employées dans l'industrie ou le commerce ayant fait l'objet d'une revue par des pairs
- 5) les autres méthodes répétables et reproductibles respectant des principes reconnus de bonnes pratiques de laboratoire
- 6) les preuves apportées par le fabricant.

Lorsqu'une référence de niveau supérieur n'est pas applicable ou pertinente au regard du produit, de la fonction ou de la contrainte évaluée, une méthode relevant du niveau suivant peut être retenue, sous réserve qu'elle soit documentée et permette une détermination suffisamment robuste de la conformité. Cette hiérarchie concerne le choix de la méthode utilisée pour déterminer la conformité et ne modifie ni la nature des preuves (« opérationnelles » ou « engagements et processus »), ni leur niveau d'attente (« Obligatoire », « Prioritaire », « Secondaire » ou « Non applicable ») définis dans le présent référentiel.

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

Le référentiel « Écouteurs sans fil, type True Wireless » concerne les dispositifs audio intra-auriculaires individuels fonctionnant sans aucune connexion filaire permanente, que ce soit avec la source audio ou entre les deux écouteurs.
Ces produits sont destinés à la restitution sonore individuelle (musique, voix, contenus multimédias) au moyen d'une technologie de transmission sans fil à courte portée (par exemple, Bluetooth).
Ils se composent de deux écouteurs entièrement indépendants (droit et gauche), intégrant chacun :

- Un ou plusieurs transducteurs électroacoustiques (haut-parleurs miniatures) ;
- Une batterie rechargeable ;
- Des systèmes électroniques de commande intégrés (gestion de l'alimentation, circuit de charge, module de communication sans fil) ;
- Des microphones intégrés (pour les appels et/ou la réduction active du bruit, le cas échéant) ;
- Des composants d'interface utilisateur (commandes mécaniques, capacitives ou tactiles).

Les écouteurs sont fournis avec un boîtier de charge autonome, inclus dans le périmètre du présent référentiel. Les produits couverts par ce référentiel sont conçus pour un usage grand public et nomade et fonctionnent exclusivement à l'aide de batteries rechargeables intégrées.

Périmètre produit

- Écouteurs intra-auriculaires entièrement sans fil de type True Wireless Stereo (TWS)
- Écouteurs intra-auriculaires sans fil avec réduction active et/ou passive du bruit (ANC pour la réduction active)
- Écouteurs intra-auriculaires sans fil avec boîtier de charge à recharge filaire et/ou sans fil
- Boîtier de charge

Hors périmètre produit

Produits présentant une architecture différente

- Casques audio circum-auriculaires ou supra-auriculaires (avec arceau)
- Écouteurs filaires (jack, USB-C, Lightning, etc.)
- Écouteurs de type tour de cou, avec câble reliant les deux écouteurs
- Oreillettes Bluetooth monoauriculaires
- Casques de communication professionnels (aviation, industrie, sécurité)

Produits destinés à des usages ou environnements spécifiques

- Dispositifs auditifs médicaux (aides auditives, dispositifs d'assistance à l'écoute)
- Dispositifs audio à conduction osseuse
- Systèmes de retour audio professionnels (studio, radiodiffusion)
- Systèmes d'intercommunication pour motocyclistes
- Systèmes de communication étanches destinés à la plongée

Produits appartenant à une autre catégorie technologique

- Enceintes portables sans fil
- Casques de réalité virtuelle intégrant un système audio
- Lunettes connectées intégrant un système audio
- Dispositifs autonomes de traduction par intelligence artificielle intégrant une oreillette

Dans la suite du présent référentiel, le terme **« écouteurs intra-auriculaires sans fil »** est remplacé par **« écouteurs »**.

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
Cable de charge USB	Non	Accessoire générique reposant sur une interface standard (USB) ; facilement remplaçable et non spécifique au produit.

Élément associé au produit	Inclus	Explication
Boîtier de charge (earbuds)	Oui	Élément constitutif du système produit ; indispensable pour la recharge, le transport et la protection des écouteurs ; sa défaillance rend le produit inutilisable dans des conditions normales d'usage.

Impact de la durabilité des écouteurs sans fils

Les écouteurs sans fil (True Wireless Stereo – TWS) permettent une écoute audio individuelle au moyen de deux écouteurs indépendants, alimentés par des batteries rechargeables, et d'un boîtier de charge dédié.

Leurs impacts environnementaux sont évalués au regard de l'Unité Fonctionnelle suivante **« Assurer 5 000 heures d'écoute audio individuelle sans fil dans des conditions normales d'utilisation, en considérant des cycles partiels de charge et de décharge représentatifs des usages réels des consommateurs. »**

La fabrication des écouteurs sans fil implique l'utilisation de composants électroniques, de circuits imprimés, de batteries rechargeables, de transducteurs électroacoustiques, de matières plastiques et de matériaux métalliques. Sur la base d'analyses du cycle de vie (ACV) réalisées sur des équipements électroniques comparables, la production de ces composants devrait contribuer de manière importante au changement climatique (GWP), à la demande cumulée en énergie (CED) et à l'épuisement des ressources abiotiques. Toutefois, la contribution relative de la phase de fabrication n'a pas été établie quantitativement pour la catégorie des écouteurs TWS. La distribution et les emballages contribuent également aux impacts environnementaux, en fonction des distances parcourues, des modes de transport et de l'organisation logistique.

Lors de la phase d'utilisation, les impacts environnementaux proviennent principalement de l'électricité nécessaire à la recharge des écouteurs et de leur boîtier, y compris les pertes liées à la recharge et les éventuelles consommations en veille. Ces impacts dépendent de l'intensité d'utilisation, du rendement de charge, de l'état des batteries et du mix électrique. L'énergie nécessaire au fonctionnement des sources audio externes et des services réseau n'est pas incluse dans l'évaluation spécifique au produit. Le vieillissement des batteries, influencé par les cycles de charge et de décharge, la température et le vieillissement calendaire, peut progressivement réduire l'autonomie d'écoute et limiter la durée de vie utile des équipements.

L'allongement de la durée d'utilisation effective des écouteurs TWS peut réduire les impacts environnementaux rapportés à une heure d'écoute, lorsqu'il permet de prolonger le service audio rendu sans remplacement prématuré du produit complet. Ce bénéfice dépend du maintien de performances audio suffisantes, de la connectivité sans fil et du bon fonctionnement du système de recharge. La robustesse mécanique, la protection contre les contraintes extérieures, la possibilité de remplacer les batteries, la réparabilité des interfaces de charge et la disponibilité des pièces détachées peuvent contribuer à cet allongement. Les

impacts environnementaux liés aux composants de remplacement, aux opérations de réparation et aux transports associés doivent néanmoins être pris en compte lors de la comparaison entre la poursuite de l'utilisation et le remplacement du produit.

En fin de vie, les écouteurs TWS et leur boîtier de charge intègrent la filière des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). La miniaturisation, l'utilisation d'adhésifs et l'intégration des batteries peuvent complexifier les opérations de démontage, de séparation des matériaux et de valorisation. Les choix de conception facilitant le retrait des batteries et la séparation des composants peuvent améliorer les possibilités de traitement en fin de vie. Toutefois, les bénéfices réels du recyclage dépendent des procédés disponibles et de l'efficacité des systèmes de collecte.

Dans l'ensemble, l'allongement de la durée de vie des écouteurs TWS constitue un levier potentiel pour limiter la consommation de ressources matérielles, la production de déchets électroniques et les impacts associés à la fabrication de produits de remplacement. L'ampleur de ces bénéfices dépend néanmoins du nombre réel d'heures d'écoute assurées, des besoins de maintenance et des performances environnementales des équipements de remplacement envisagés.

L'Identification des étapes du cycle de vie, des impacts et aspects environnementaux les plus pertinents sont spécifiés dans Fondement Technique.

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.

- **Écouteurs**
  - Microphones
  - Carte électronique principale (PCB)
  - Haut-parleurs
  - Bouton(s) physique(s) ou surface tactile
  - Batterie
  - Embouts d'écouteurs
  - Coque des écouteurs

- **Boîtier de charge**
  - Carte électronique principale du boîtier de charge (PCB)
  - Haut-parleurs
  - Batterie
  - Corps du boîtier
  - Connecteur de charge
  - Couvercle du boîtier

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 de produits, feront l'objet d'exigences au sein des critères du référentiel.

Les fonctions du produit, pièces impliquées et parties prioritaires associées sont spécifiées en détail dans Fondements Techniques

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.

- **Non identifié**

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.

- **Écouteurs**
  - Microphones
  - Carte électronique principale (PCB)
  - Haut-parleurs
  - Bouton(s) physique(s) ou surface tactile
  - Batterie

- **Boîtier de charge**
  - Carte électronique principale du boîtier de charge (PCB)
  - Haut-parleurs (le cas échéant)
  - Batterie
  - Corps du boîtier
  - Connecteur de charge

Parties vulnérables

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

- **Écouteurs**
  - Embouts d'écouteurs
  - Coque des écouteurs

- **Boîtier de charge**
  - Couvercle du boîtier

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.

- **Non identifié**

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

- **Transport et stockage :** Cette phase comprend toutes les périodes durant lesquelles les écouteurs ne sont pas utilisés, mais sont transportés (dans une poche, un sac, un sac à dos ou une valise) ou stockés (à domicile, au bureau ou dans un véhicule). Pour les modèles TWS, cette phase inclut également le rangement dans le boîtier de charge.

- **Manipulation et mise en place :** Cette phase comprend le retrait des écouteurs de leur boîtier, leur insertion dans les oreilles, l'ajustement de leur position, la connexion Bluetooth et leur remise en place dans le boîtier après utilisation.

- **Utilisation active :** Cette phase correspond aux périodes durant lesquelles les écouteurs sont portés et utilisés (écoute de musique, appels téléphoniques, visioconférences, activités sportives).

- **Recharge :** Cette phase comprend la recharge des écouteurs à l'intérieur de leur boîtier ainsi que la recharge du boîtier par câble ou au moyen d'un chargeur sans fil.

- **Entretien et nettoyage :** Cette phase comprend le remplacement des embouts auriculaires, le nettoyage des grilles acoustiques, le nettoyage des contacts de charge ainsi que les opérations courantes d'entretien et d'hygiène.

Phases	Risque utilisateur	Manipulation produit	Exposition intempéries	Risque global
Transport et stockage	Moyen	Fort	Moyen	Fort
Manipulation et mise en place	Moyen	Fort	Faible	Moyen
Utilisation active	Moyen	Moyen	Fort	Fort
Recharge	Moyen	Moyen	Faible	Moyen
Entretien et nettoyage	Moyen	Moyen	Faible	Moyen

Évaluation du risque global de défaillance exogène

FORT

Cette catégorie de produit est soumise à un risque de défaillances exogènes faible. Les principaux risques de défaillances exogènes pour les appareils électriques se traduisent principalement par :

- **Transport et stockage :** Les écouteurs sont particulièrement exposés aux chutes et aux contraintes d'écrasement (dans les sacs ou les poches). L'exposition aux facteurs environnementaux reste modérée, mais demeure possible (humidité, chaleur, poussière).

- **Manipulation et mise en place :** Les manipulations répétées lors de l'insertion et du retrait des écouteurs augmentent le risque de chute, d'usure des connecteurs et de détérioration des contacts de charge. L'exposition à la transpiration peut également débuter à cette étape.

- **Utilisation active :** Pendant leur utilisation, notamment lors d'activités sportives ou en extérieur, les écouteurs sont exposés à l'humidité, à la salinité liée à la transpiration, à la poussière et aux chocs accidentels.

- **Phase de recharge :** Les cycles répétés de recharge entraînent une usure mécanique des ports, des contacts électriques et des charnières du boîtier. Certaines pratiques des utilisateurs, notamment l'utilisation de chargeurs non conformes, peuvent accélérer le vieillissement des composants.

- **Entretien et nettoyage :** L'utilisation d'outils pointus ou de liquides peut endommager les grilles acoustiques et provoquer des infiltrations de liquide. Les pratiques de nettoyage influencent significativement la durée de vie des écouteurs.

Synthèse: Les écouteurs présentent globalement une exposition élevée aux risques de défaillances d'origine exogène, principalement en raison :

- De la fréquence élevée des cycles de manipulation ;
- De la miniaturisation des composants mécaniques ;
- De l'exposition directe à la transpiration et à l'humidité ;
- Du risque élevé de chutes accidentelles ;
- Des pratiques d'entretien dépendantes des utilisateurs.

Les contraintes exogènes les plus critiques sont :

- Les chocs mécaniques et les chutes ;
- La corrosion liée à la transpiration ;
- Les pratiques de nettoyage inadaptées ;
- Les contraintes de compression lors du transport.

Dans le cadre de l'évaluation de la durabilité LONGTIME®, une attention particulière est donc portée aux aspects suivants :

- La robustesse mécanique (résistance aux chutes, endurance des charnières, renforcement des connecteurs) ;
- Le degré de protection IP (notamment contre la transpiration et la poussière) ;
- L'utilisation de matériaux résistants à la corrosion ;
- La mise à disposition de consignes d'entretien claires pour les utilisateurs ;
- La disponibilité de pièces d'usure remplaçables.

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, notamment par l'application de normes d'essai relatives au produit: (Cette liste de modes de preuve est représentative, mais non exhaustive. Il n'est pas nécessaire de disposer de l'ensemble de ces modes de preuve pour satisfaire aux critères ; ils sont fournis à titre indicatif.)

- *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 des essais étant limitée, des méthodes de calcul de projection scientifiques et robustes (facteurs d'accélération) sont utilisées afin d'extrapoler les résultats à la durée de vie totale maximale du produit et de démontrer sa résistance à des contraintes supérieures à la moyenne du secteur.*
- *Méthodologies d'essai : Les méthodologies utilisées peuvent s'appuyer sur des normes générales, des normes obligatoires liées aux directives de sécurité et intégrant des exigences de résistance aux contraintes d'utilisation, ou encore sur des normes volontaires.*
  - *EN 45552 : Méthode générale pour l'évaluation de la durabilité des produits liés à l'énergie.*
  - *EN 60721 : Classification des conditions d'environnement.*
  - *IEC 60605 : Essais de fiabilité des équipements.*
  - *IEC 61123 : Essais de fiabilité – Plans d'essais de conformité pour la proportion de succès.*
  - *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 disposer d'un certificat d'étalonnage valide. L'étalonnage doit être réalisé avant les essais. Les étalonnages doivent être raccordés aux étalons nationaux.*

Principe d'équivalence des modes de preuve

❖ **Résistance aux contraintes mécaniques**

- Résistance aux chocs et aux chutes

- Résistance des écouteurs à deux chutes de 1,8 mètre selon 6 orientations différentes (12 chutes)
- Résistance du boîtier de charge à deux chutes d'une hauteur de 1 mètre selon 6 orientations différentes (12 chutes)
- Résistance des écouteurs à 50 micro chutes consécutives d'une hauteur de 0,5 mètre sur sol dur en orientation aléatoire

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *IEC 60068-2-31 – Essais d'environnement – Partie 2-31 : Essais – Essai Ec : Chocs liés à des manutentions brutales, essai destiné principalement aux matériels. Aucun composant ne doit se détacher ni se rompre. Le bon fonctionnement du produit doit être maintenu.*

Résistance à l'abrasion

- Résistance à l'abrasion des surfaces exposées à une utilisation quotidienne (écouteurs, surfaces extérieures visibles) à l'issue de l'essai
  - Perte de masse ≤ 50 mg
  - ou absence d'écaillage, de fissuration ou d'altération visuelle significative de la surface peinte ou du matériau brut.
  - Conservation de l'aspect homogène, des surfaces au toucher comme à l'œil nu.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ASTM D4060 – Résistance à l'abrasion des revêtements organiques à l'aide d'un abrasimètre Taber. Essai Taber avec une roue abrasive CS-10, sous une charge de 500 g, pendant au moins 500 cycles.*

- Résistance des pièces critiques au démontage – Écouteurs et boîtier de charge
  - Résistance du produit, et notamment des éléments assurant la fixation des composants, à 5 cycles de démontage et de remontage des batteries des écouteurs et du boîtier de charge.

- Résistance aux vibrations – Écouteurs et boîtier de charge
  - Résistance à des vibrations d'une fréquence de 200 Hz pendant 60 minutes selon 3 axes sans déconnexion interne ni aucun dysfonctionnement à l'issue du test.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ASTM D4169 – Section 12.4 – Pratique normalisée pour les essais de performance des emballages et systèmes d'expédition.*

- Résistance des boutons et des commandes des écouteurs
  - Résistance des boutons et des commandes à l'usure et aux sollicitations répétées : 50 000 cycles.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ASTM F1578-07 – résistance aux cycles de fermeture des contacts. Aucune perte de performance tactile ou fonctionnelle ne doit être constatée.*

- Résistance à l'écrasement (compression accidentelle) du boîtier de charge avec conservation des fonctions mécaniques (charnière) et recharge en état nominal.

- Résistance à une compression statique de 250 N appliquée pendant 60 secondes sur le boîtier de charge.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ISO 12048 - Emballages d'expédition complets et pleins - Essais de compression et de gerbage à l'aide d'une machine d'essai de compressionEssai de compression statique.*

- Résistance aux sollicitations mécaniques et endurance des charnières du boîtier de charge
  - Résistance à 20 000 cycles d'ouverture et de fermeture avec conservation des fonctionnalités nominales et absence de jeu supérieur à 1mm ou de bruit.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai IEC 60068-2-21 – Essais de sollicitations mécaniques répétées. Cadence : 20 cycles par minute.*

- Endurance à l'insertion et à l'extraction des écouteurs du boîtier de charge
  - Résistance à 10 000 cycles d'insertion et de retrait pour chaque écouteur placé dans le boîtier de charge avec :
    - Variation de la résistance de contact ≤ 20 % par rapport à la valeur initiale ;
    - Absence d'interruption intermittente de la charge supérieure à 10 ms au courant nominal ;
    - Force de rétention magnétique ≥ 80 % de la valeur initiale ;
    - Absence de fissuration ou de détérioration structurelle du boîtier ;
    - Les écouteurs doivent pouvoir atteindre une charge complète dans les conditions nominales.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon IEC 60512-9-1 – Endurance des connecteurs électriques démontrant un contact de charge stable et une rétention magnétique maintenue selon les exigences du critère.*

- Endurance du connecteur USB-C du boîtier de charge et résistance à l'arrachement
  - Résistance à 10 000 cycles d'insertion et d'extraction.
  - Résistance à une force axiale de 60 N appliquée pendant 60 secondes avec absence de détachement et de déformation permanente.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon IEC 62680-1-3 – Spécifications des câbles et connecteurs USB Type-C. IEC 60512-9-1 – Essais de fonctionnement mécanique – Cycles d'accouplement et de désaccouplement.*
- *IEC 60512-13-2 – Essai de force d'extraction. Variation de la résistance de contact inférieure à 20 mΩ .*

❖ **Résistance aux contraintes thermiques - Écouteurs et boîtier de charge**

- Résistance aux températures extérieures élevées ou très basses, pour le produit seul et dans son boîtier de charge.
  - Résistance aux températures de stockage : Résistance à une exposition d'au moins 48 heures à des températures ≥ 60 °C et ≤ −30 °C.

- Résistance aux températures de fonctionnement : Résistance à une exposition d'au moins 4 heures à des températures ≥ 40 °C et ≤ −10 °C.

Résistance aux chocs et cycles thermiques

- Résistance à 20 cycles thermiques entre −30 °C et +60 °C, avec une vitesse de variation de température d'au moins 0,3 °C/min.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai présentant des résultats concluants selon les standards suivant :*
  - *MIL-STD-810H – Méthode 501.7 – Chaleur (A2) et froid (C1).*
  - *IEC 60068-2-2 : Essai B – Chaleur sèche.*
  - *IEC 60068-2-1 : Essais Ab/e – Froid.*

❖ **Résistance aux contraintes d'étanchéité**

- Résistance à la pénétration de poussières, de corps étrangers et de liquides (utilisation sous la pluie) : Indice de protection IP54.
- Résistance à l'humidité : Résistance à une exposition de 72 heures à une température de 40 °C (60 °C lorsque le produit est dans son emballage) et à une humidité relative de 90 %.
  - Conservation des fonctions nominales post-exposition durant minimum 1h

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *La protection contre la pénétration de particules solides et d'humidité doit être indiquée sous la forme d'un indice de protection IP, correspondant aux niveaux définis par la norme : IEC 60529 – Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP). Les essais doivent être réalisés sans housse ni dispositif de protection supplémentaire.*

❖ **Résistance aux contraintes électriques**

- Conformité aux normes de sécurité et de compatibilité électromagnétique – Écouteurs et boîtier de charge

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ETSI EN 301 489-1 et EN 301 489-17 – Normes de compatibilité électromagnétique (CEM) applicables aux équipements et services radioélectriques.*

- Résistance des batteries à un minimum de 500 cycles complets de charge et de décharge avec capacité résiduelle d'au moins 80 % de leur capacité nominale à l'issue du test

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon IEC 61508 – Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité.*
- *Rapport d'essai selon IEC 61960-3 – Accumulateurs au lithium destinés aux applications portables.*

- Stabilité de la connexion Bluetooth
  - Transmission audio stable à une distance minimale de 10 mètres, en champ libre et en visibilité directe, avec une lecture musicale ininterrompue lors de déplacements normaux à pied.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai présentant des résultats concluants selon les standards du secteurs :*
  - *Bluetooth SIG (Special Interest Group)*
  - *Bluetooth Core Specification – Conformité des performances RF et PHY.*
  - *ETSI EN 300 328 – Systèmes de transmission à large bande (bande ISM 2,4 GHz).*
  - *ETSI EN 301 489-1/-17 – Exigences de compatibilité électromagnétique applicables aux équipements radioélectriques.*
  - *IEC 61960-3 – Accumulateurs au lithium destinés aux applications portables.*

- Résistance à plus de 150 heures de lecture audio continue au niveau maximal nominal d'entrée admissible, avec conservation des performances audio initiales.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Vérification de l'absence de dégradation significative des performances audio après essai, au moyen d'une méthode comparative avant/après. Variation de la sensibilité ≤ ±3 dB.*
  - *IEC 60268-7 – Méthodes de mesure applicables aux casques et écouteurs.*
  - *IEC 60268-21 – Vérification des performances électroacoustiques.*

- **Résistance aux contraintes chimiques**
  - Résistance aux substances susceptibles d'entrer en contact avec le produit (huiles végétales ou minérales moteur, crème pharmaceutique ou solaire, SPF 50, alcool à 75 %, fond de teint liquide, transpiration artificielle (pH 4,7), produit antimoustique).
    - Conservation de l'intégrité des revêtements peints et de la lisibilité des inscriptions
    - Conservation des fonctions nominales du produit

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Après les essais et le retrait des substances appliquées, aucune des dégradations suivantes ne doit être observée : écaillage ou décollement de la peinture, fissuration des pièces plastiques, formation de cloques à la surface des matériaux.*

- Résistance à la corrosion - Brouillard salin

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon ISO 9227 – Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais aux brouillards salins.*

- **Résistance aux contraintes liées aux rayonnements UV – Écouteurs et boîtier de charge**
  - Résistance aux conditions d'exposition aux rayonnements UV susceptibles d'affecter les produits.
    - Type de rayonnement : UVA-340 ;
    - Irradiance : 0,89 W/m²/nm ;
    - Longueur d'onde : 340 nm ;
    - Cycle d'essai : 8 heures d'irradiation à 60 °C, puis 4 heures de condensation à 50 °C ;
    - Durée totale de l'essai : 24 heures, correspondant à 2 cycles.

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Rapport d'essai selon IEC 60068-2-5 – Essais d'environnement – Partie 2-5 : Rayonnement solaire simulé au niveau du sol et recommandations pour les essais de rayonnement solaire et de vieillissement.*

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 :

- Le site de fabrication des cartes électroniques est certifié ISO 9001.
- Le site de fabrication des batteries est certifié ISO 9001.
- Le site de fabrication des haut-parleurs est certifié ISO 9001.
- Le site de fabrication des microphones est certifié ISO 9001.

Preuves de types opérationnelles : *(Secondaire)*

- *Rapport d'audit de 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 en 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 de 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 de tierce partie et accrédité. À titre dérogatoire et uniquement pour les sous-traitants employant ≤ 50 salariés ou les développements réalisés sur un cahier des charges strict du fabricant, une démonstration documentée de la maîtrise de la 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 les dates de fabrication, de transport et le temps de déchargement.*
- *Rapports d'inventaires périodiques et fiches de non-conformité avec suivi des actions correctives.*
- *Photos ou plan des zones dédiées aux produits non conformes.*
- *Rapports de mesures environnementales et certificats d'étalonnage/d'entretien des capteurs de contrôle*.

Preuves de types d'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 d'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 de 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 ; 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 d'engagements et de 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 terrain dans les activités techniques (comptes rendus de revues, décisions techniques, plans d'action).*

Preuves de types d'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 qu'à celles 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 d'engagements et de 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
  - Batterie : Perte de capacité ou défaillance du système de recharge.
  - Carte électronique (PCB) / Électronique : Rupture des soudures ou défaillance des composants électroniques.
  - Haut-parleur / Transducteur électroacoustique : Grillage de la bobine ou détérioration de la membrane.

- Microphone : Défaillance du système MEMS ou détérioration liée à une infiltration d'eau.
- Boutons / Capteurs tactiles : Absence de réponse ou blocage des commandes.
- Coque / Structure : Fissuration, rupture ou usure des embouts auriculaires.
- Boîtier de charge : Corrosion des contacts électriques ou défaillance de la batterie.
- Connecteur de charge : Mauvais contact électrique ou corrosion entraînant une défaillance de la recharge.

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 d'engagements et de 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 des 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 d'engagements et de 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 informe clairement l'utilisateur sur le ou les scénarios d'utilisation permettant de réduire au maximum la consommation énergétique de l'appareil électrique et explicite les différences de consommation entre les différents modes de fonctionnement si nécessaire (prêt à fonctionner, veille profonde, arrêt complet…).

- Le fabricant indique clairement à l'utilisateur comment entretenir correctement son produit, en fournissant les informations suivantes :
  - Utilisation de protections adaptées (étuis, housses ou dispositifs de rangement protégeant de la poussière).
  - Informations relatives à la recharge des batteries (tension recommandée, durée de charge et prévention des surcharges).
  - Consignes de nettoyage des coques et des embouts auriculaires (utilisation d'un chiffon sec ou légèrement humide, prévention des infiltrations de liquide dans les ouvertures).
  - Recommandations relatives aux conditions de stockage (température, humidité et protection contre l'exposition directe au soleil).
  - Conseils de manipulation des connecteurs et des ports de charge (maintien de la propreté des contacts électriques et prévention de leur déformation).
  - Recommandations relatives aux mises à jour logicielles et du micrologiciel (maintien à jour du firmware Bluetooth).

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 d'engagements et de 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 d'engagements et de 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 ces risques.

- Applicable : Famille de produits sensible aux périodes de non-utilisation prolongées, en raison du risque de dégradation des batteries.
- Durée de non-utilisation retenue : 6 mois.

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 d'engagements et de processus : (Secondaire)

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

Clarification globale concernant le démontage, la disponibilité et l'accessibilité des pièces de rechange :

Les exigences relatives aux pièces de rechange sont appréciées au regard de la possibilité effective de maintenir le produit réparable dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes.

Lorsqu'une pièce identifiée dans le référentiel n'est pas démontable ou remplaçable individuellement, les exigences de démontage peuvent être appréciées au niveau du sous-ensemble intégrant cette pièce, sous réserve que ce regroupement soit techniquement ou fonctionnellement justifié et que le remplacement du sous-ensemble n'entraîne pas une dégradation significative de la réparabilité du produit, notamment en termes de complexité d'intervention, de coût ou de remplacement inutile de composants encore fonctionnels.

Lorsqu'une pièce identifiée dans le référentiel n'est pas commercialisée individuellement, sa disponibilité peut être assurée au travers d'un sous-ensemble intégrant cette pièce, sous réserve des mêmes conditions. Le prix du sous-ensemble est alors pris en compte pour l'évaluation des exigences relatives au prix des pièces de rechange et au coût de la réparation.

De même, lorsqu'une pièce n'est pas directement accessible à un groupe cible prévu par le référentiel, une organisation alternative de la réparation peut être prise en considération au cas par cas, dès lors que le fabricant démontre qu'elle permet une réparation effectivement accessible, réalisée dans des délais et à un coût compatibles avec les exigences du référentiel.

Les modalités retenues doivent dans tous les cas respecter les exigences et seuils définis par le critère relatif au prix des pièces de rechange. Elles ne doivent pas avoir pour effet de rendre la réparation significativement plus complexe, plus coûteuse ou moins accessible, ni de conduire au remplacement disproportionné de parties fonctionnelles du produit.

Réparabilité Technique

Pour l'ensemble des critères 11 à 16 :

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 normalement capable de réaliser le processus.

- Classe A : ≤ 3 étapes et moins de 5 minutes
- Classe B : entre 3 et 6 étapes et moins de 10 minutes
- Classe C : entre 6 et 10 étapes et moins de 15 minutes

Types de parties	Classe
Consommables	A
Vulnérables	A
Critiques	B

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	A

❖ 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 EN 45554). 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 prêté à la demande, sans coût supplémentaire, avec la pièce de rechange.
- Batterie 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 de produits.

- 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 - plus de 7 ans
- Classe B : Accessibilité à moyen terme - entre 3 et 7 ans
- Classe C : Accessibilité à court terme - maximum 3 ans
- Classe D : Aucune information sur la durée d'accessibilité.

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 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 pièces.

- 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 d'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.

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 %

- Lorsqu'une pièce identifiée dans la liste des parties prioritaires du référentiel n'est disponible qu'au sein d'un sous-ensemble et non à l'unité, le prix de vente HT du sous-ensemble est retenu pour l'évaluation du présent critère. Lorsque ce prix dépasse le pourcentage maximum précisé ci-dessus, une tolérance peut être admise si le prix de revient unitaire (PRU) de la pièce concernée représente au moins 50 % du prix de vente HT du sous-ensemble et si le regroupement est techniquement ou fonctionnellement justifié.

- 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 de 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 accessibles 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
Schémas des cartes électroniques	C	10 ans
Un manuel technique d'instructions relatives à la résolution des scénarios de défaillance	A	10 ans
Une liste du matériel de réparation et de tests nécessaires	A	10 ans
Les informations concernant les composants et le diagnostic (telles que les valeurs théoriques minimales et maximales pour les mesures)	A	10 ans
Codes d'erreur et de diagnostic	A	10 ans
Instructions relatives au logiciel, y compris la réinitialisation	A	10 ans
Accès aux incidents signalés et enregistrés dans l'équipement	A	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	7 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 utilisateur 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 (de 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 7 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*

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.

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 produits considérées comme de « grande utilité », le producteur réduit au maximum le temps du processus de réparation jusqu'à la 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 du 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.

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 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

- Défauts esthétiques invoqués pour refuser une prise en charge sous garantie d'une défaillance fonctionnelle (micro-rayures ou légères traces d'usure sans lien avec la panne constatée).
- Exclusion systématique des dommages liés à l'humidité ou à la poussière, malgré les niveaux de résistance annoncés pour le produit, sans preuve d'une exposition anormale.
- Invocation générique d'une « mauvaise utilisation », sans démonstration d'un lien de causalité entre l'usage inapproprié allégué et le défaut constaté.
- Qualification de la dégradation des batteries comme anormale alors qu'elle intervient dans les conditions normales d'utilisation et pendant la durée de vie attendue du produit.
- Annulation de la garantie en raison de l'utilisation d'accessoires tiers ou d'une ouverture mineure du produit, sans preuve que ces interventions ont causé le dommage constaté.

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'exclusion 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 au minimum aux prérogatives des directives européennes 2011/65/UE et (CE) n° 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 des analyses, des essais ou des déclarations fournisseurs.*

❖ Exposition acoustique excessive (sécurité de l'utilisateur):

- Le niveau maximal de pression acoustique ne doit pas dépasser 95 dB(A) avec un signal d'essai normalisé. L'exposition continue ne doit pas dépasser 80 dB(A) en valeur efficace (RMS) sur une durée de 8 heures. Lorsque le niveau maximal de pression acoustique pouvant être atteint dépasse 95 dB(A), le fabricant doit mettre en œuvre des mesures renforcées de protection de l'utilisateur afin de limiter les risques auditifs. - Complémentaire

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

Mode of proof: In vivo test according to ISO 11904-2:2004.

❖ 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 de tierce partie accrédité, couvrant le(s) site(s) principal(aux) impliqué(s) dans la production du produit.*

❖ 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		
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.*

❖ Matière extraite équitablement et/ou matière recyclée : Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant permettent d'obtenir une classe X minimale pour les métaux et une classe C minimale pour les plastiques, parmi les classes énumérées ci-dessous : Complémentaire

- 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 (de 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.*
- *Certificat attestant du contenu en recyclé des matières utilisées dans la fabrication*
- *conforme à la norme EN 15343 :2008, Recyclass, UL2809, Plastica Seconda Vita,*
- *IPC/LNE partie 2, ou selon une méthode équivalente ;*
- *Calcul de la teneur en matières recyclées dans le produit selon norme reconnue type EN45557*

❖ 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.*

❖ 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. Complémentaire

Mode de preuve : Étude de la compatibilité des pièces détachées commercialisées entre différents modèles, notamment des composants essentiels, en particulier la batterie.

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*
- *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.*

❖ Le fabricant calcule la consommation énergétique moyenne en fonctionnement E (W). Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant permettent d'atteindre au minimum la classe A parmi les classes définies ci-dessous. Complémentaire

- Classe A : E ≤ 0,05 W
- Classe B : 0,05 W < E ≤ 0,10 W
- Classe C : 0,10 W < E ≤ 0,15 W
- Classe D : 0,15 W < E ≤ 0,20 W

❖ Le fabricant calcule la consommation en veille ST (mW). Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant permettent d'atteindre au minimum la classe B parmi les classes définies ci-dessous.

- Classe A : ST ≤ 5 mW
- Classe B : 5 mW < ST ≤ 10 mW
- Classe C : 10 mW < ST ≤ 15 mW
- Classe D : 15 mW < ST ≤ 20 mW

❖ Le fabricant calcule l'autonomie AUT (h). Les caractéristiques du produit et les pratiques du fabricant permettent d'atteindre au minimum la classe B parmi les classes définies ci-dessous. Complémentaire

- Classe A : AUT ≥ 30 h
- Classe B : AUT ≥ 25 h
- Classe C : AUT ≥ 20 h
- Classe D : AUT ≥ 15 h

Mode de preuve : Méthode d'essai fondée sur le règlement (UE) 2017/1369.

Preuves de types opérationnelles : *(Obligatoire)*

- *Rapports d'essai ou mesures instrumentées réalisés conformément à la norme EN 60661, permettant de déterminer la classe énergétique déclarée et la consommation énergétique annuelle de référence.*
- *Enregistrement du produit dans la base de données européenne EPREL, avec vérification de la cohérence des données déclarées.*
- *Documentation technique associée (fiches d'information produit, fiches techniques) utilisée dans le cadre de l'enregistrement réglementaire.*
- *Le cas échéant, rapports d'essai, d'audit ou d'inspection réalisés par des organismes tiers 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 du produit ainsi que le processus de validation des performances énergétiques.*
- *Engagement du fabricant à maintenir la conformité énergétique de l'ensemble des versions ou variantes appartenant à une même famille de produits.*
- *Documentation technique réglementaire établie conformément à l'article 12, paragraphe 5, du règlement (UE) 2017/1369.*

❖ 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 & 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 de 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.*
- *Lorsque la réglementation impose déjà la communication des émissions de GES de scope 1 et 2, le fabricant démontre un engagement volontaire supplémentaire en matière de transparence environnementale en documentant, a minima de façon qualitative ou partielle, ses principales émissions de scope 3 liées au produit ou à son cycle de vie via une communication publique portant a minima sur une estimation chiffrée partielle ou une analyse qualitative argumentée des postes les plus contributifs*

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 au minimum aux prérogatives des directives européennes 2012/19/UE du 4 juillet 2012 relatives à la prévention et au traitement des déchets en fonction du groupe de produits cible.

- Le produit doit être conçu de manière à permettre une séparation aisée des matériaux homogènes (métaux, plastiques, etc.), afin de faciliter leur recyclage en fin de vie.

Preuves de type opérationnelles (prioritaires)

- *Documentation technique du produit (plans, schémas, nomenclatures, instructions) permettant d'identifier :*
  - *la structure du produit ;*
  - *la séparation des principaux matériaux constitutifs en flux homogènes.*
- *Rapport d'audit ciblé ou évaluation technique (interne ou externe) portant spécifiquement sur la démontabilité du produit et la séparation des matériaux.*

Preuves de type engagements et processus (secondaires)

- *Cahier des charges, règles de conception ou politique interne intégrant explicitement :*
  - *la séparation des matériaux homogènes en fin de vie ;*
  - *les principes de conception favorisant le démontage et le tri des composants.*

- Les revêtements de surface appliqués aux plastiques (peinture, laquage, placage, galvanisation, métallisation sous vide, etc.) qui compromettent la qualité du recyclage sont interdits.

Preuves de type opérationnelles (prioritaires)

- *Vérification lors de l'audit sur site, par démontage d'un produit représentatif, de l'absence de revêtements de surface visibles susceptibles de compromettre le recyclage des pièces plastiques.*
- *Fiches de données des matériaux, certificats matière ou documentation technique associée permettant de confirmer :*
  - *la nature des matériaux utilisés ;*
  - *l'absence de traitements de surface incompatibles avec le recyclage.*

- *Le cas échéant, rapport d'évaluation technique ou d'audit ciblé portant sur la conformité des matériaux et de leurs revêtements.*

Preuves de type engagements et processus (secondaires)

- *Politique interne (cahier des charges ou règles de conception) interdisant explicitement l'utilisation de revêtements de surface compromettant le recyclage des plastiques (peinture, laquage, placage, galvanisation, métallisation sous vide, etc.).*

- 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. Complémentaire

OU

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

- 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 des 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.

❖ Informations destinées aux consommateurs : Complémentaire

- Le fabricant fournit des conseils pratiques au consommateur sur le démontage préalable si nécessaire avant le 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, si nécessaire, les opérations préalables nécessaires avant le 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.*

❖ Identification des matériaux des pièces principalement en plastique dont la masse dépasse le seuil correspondant à la classe applicable au produit conformément au tableau ci-dessous : classe XX Complémentaire

Classe	Typologie	Seuil indicatif	Exemples de produits
A	Petit produit / composants de faible masse	> 5 g	Smartphone, écouteurs/casque, montre connectée, petit appareil électronique, rasoir électrique
B	Produit électromécanique courant	> 25 g	Robot pâtissier, blender, extracteur de jus, machine à café domestique, aspirateur, perceuse, petit électroménager
C	Produit volumineux / nombreuses pièces	> 50 g	Moulin à café professionnel,, lave-linge, lave-vaisselle, réfrigérateur, gros équipement professionnel

Preuves de types opérationnelles : *(Prioritaire)*

- *Marquage ou identification des composants principalement en plastique dépassant le seuil de masse applicable à la classe du produit (A, B ou C), conformément 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. Complémentaire

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 : Complémentaire

- 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, des 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 :

- En conformité avec le règlement (UE) 2025/40 relatif aux emballages et aux déchets d'emballages, le fabricant évalue la recyclabilité de l'emballage du produit selon une logique de classe de performance équivalente aux classes A, B ou C prévues par le PPWR.

  Le fabricant doit démontrer que l'emballage atteint a minima une recyclabilité équivalente à la classe A. Complémentaire

  - Classe A : ≥ 95 % de recyclabilité en masse
  - Classe B : ≥ 80 % et < 95 %
  - Classe C : ≥ 70 % et < 80 %
  - Classe D : < 70 %

- Séparabilité manuelle des composants des emballages non-valorisables et non-réutilisables de plus de 25 grammes en composant unique Complémentaire

- Les plastiques utilisés pour l'emballage des produits ne doivent pas contenir de polymères halogénés Complémentaire

- 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*
- *Lorsque le ratio poids emballage / poids produit apparaît élevé au regard de la typologie du produit, le fabricant doit fournir une justification technique ou un plan de réduction.*

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

- *Cahier des charges d'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

Critère T1

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

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

Classe	Fréquence de renouvellement produit (FRP)	Comparatif intergénérations	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 chiffrés.	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 intergénérations*
  - *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 Effects 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 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 d'environnement de production (classe C) mais où les scénarios de résolution de défaillance ne peuvent pas 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 d'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 (Fair Mined 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 en plastique, rivet).

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

Interface des pièces de rechange
Cela 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

Un 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 a 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 taxe de la pièce de rechange et le prix hors taxe du modèle d'équipement pertinent, où chaque prix est compris comme le prix hors taxe 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 si non 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 ses 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'origine 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

- IEC 60335-1 - Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 1 : exigences générales.
- 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.
- IEC 61508-1 Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité - Partie 1: Exigences générales

Normes spécifique produit

- ASTM D4060 Méthode d'essai standard pour la résistance à l'abrasion des revêtements organiques à l'aide de l'abrasomètre Taber
- ASTM D4169 Méthode standard pour les essais de performance des conteneurs et systèmes d'expédition
- ASTM F1578 Méthode d'essai standard relative aux cycles de fermeture des contacts d'un commutateur à membrane
- IEC 60512-13-2 Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 13-2 : Essais de fonctionnement mécanique – Essai 13b : Forces d'insertion et de retrait
- IEC 60268-7 Équipements audio – Partie 7 : Casques et écouteurs
- IEC 60268-21 Équipements de sonorisation – Partie 21 : Mesures acoustiques (basées sur la puissance de sortie)
- ETSI EN 300 328 Systèmes de transmission à large bande ; Équipements de transmission de données fonctionnant dans la bande des 2,4 GHz ; Norme harmonisée relative à l'accès au spectre radioélectrique
- ETSI EN 301 489-17 Norme de compatibilité électromagnétique (CEM) pour les équipements et services radio - Partie 17 : Conditions spécifiques aux systèmes de transmission de données à large bande - Norme harmonisée couvrant les exigences essentielles de l'article 3, paragraphe 1, point b), de la directive 2014/53/UE
- ETSI EN 301 489-1 Norme de compatibilité électromagnétique (CEM) pour les équipements et services radio ; Partie 1 : Exigences techniques communes ; Norme harmonisée relative à la compatibilité électromagnétique

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 F1578-07 - 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 60068-2-21 Essais environnementaux — Partie 2-21 : Essais — Essai U : Robustesse des raccordements et des dispositifs de fixation intégrés
- 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

- ISO 9227 Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins
- 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.
- IEC 60068-2-5 Essais environnementaux – Partie 2-5 : Essais – Essai S : Rayonnement solaire simulé au niveau du sol et recommandations pour les essais de rayonnement solaire et de vieillissement climatique

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.
- ISO 12048 Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins — Essais de compression et de gerbage à l'aide d'une machine d'essai de compression

Normes étanchéité, eau, poussières et pression

- IEC 60529 - Degrés de protection procurés par les enveloppes - Code IP.

Normes CEM, surtensions et variations réseau

- 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

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.
- IEC 61124 - Essais de fiabilité - Plans d'essais de conformité pour un taux de défaillance constant et une intensité de défaillance constante.
- IEC 61649 - Analyse de Weibull.
- IEC 62506 - Méthodes d'essais accélérés sur les produits.

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 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.
- 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.
- Fairmined - Standard relatif à l'extraction responsable de minerais.
- Fairtrade - Certification d'origine équitable.
- RMAP - Responsible Minerals Assurance Process.
- SCIP - Base de données ECHA relative aux substances extrêmement préoccupantes dans les articles.
- EPREL - European Product Registry for Energy Labelling.

XI. FONDEMENTS TECHNIQUES

Unité fonctionnelle

« Assurer 5 000 heures d'écoute audio individuelle sans fil dans des conditions normales d'utilisation, en considérant des cycles partiels de charge et de décharge représentatifs des usages réels des consommateurs. »

Cette unité fonctionnelle est définie de manière à refléter la fonction principale des écouteurs, qui consiste à assurer une reproduction audio individuelle, portable et sans fil dans la durée.

À notre connaissance, aucune des principales bases de données d'analyse du cycle de vie (ACV), telles qu'Ecoinvent, ni aucun document public relatif aux règles de définition des catégories d'empreinte environnementale des produits (PEFCR), ne propose d'unité fonctionnelle normalisée spécifiquement dédiée aux écouteurs entièrement sans fil (True Wireless Stereo – TWS).

Cette unité fonctionnelle a donc été définie :

- Sur la base de la fonction technique principale du produit (écoute audio individuelle sans fil) ;
- En cohérence avec les références du marché concernant la durée de vie moyenne des produits et les durées d'écoute quotidiennes habituelles ;
- En tenant compte de la durée de vie observée des batteries en nombre de cycles et des comportements moyens des utilisateurs (2 à 4 heures d'écoute par jour pendant plusieurs années) ;
- En s'appuyant sur l'expertise technique des équipes LONGTIME®, combinant leur expérience en matière d'évaluation de la durabilité, d'analyse de la réparabilité et de retours d'expérience terrain.

La valeur de référence de **5 000 heures** représente un objectif de durabilité réaliste mais ambitieux, correspondant approximativement à plusieurs années d'utilisation régulière dans des conditions normales de fonctionnement (hors utilisation abusive, environnements extrêmes ou dommages accidentels).

L'unité fonctionnelle de 5 000 heures repose sur une autonomie moyenne d'écoute de 8 heures par cycle complet de charge équivalent et prend en compte des cycles partiels de charge et de décharge représentatifs des usages réels des consommateurs.

Dans les conditions réelles d'utilisation, les batteries lithium-ion sont rarement soumises à des cycles complets de charge et de décharge de 0 à 100 %. Les cycles partiels (par exemple, de 30 à 80 % ou de 20 à 90 %) sont au contraire prédominants, ce qui permet d'effectuer un nombre plus élevé de cycles partiels pour un nombre donné de cycles complets équivalents sur la durée de vie du produit.

Selon ce modèle d'utilisation, 500 cycles complets équivalents correspondent à environ 700 à 900 cycles partiels, permettant d'atteindre 5 000 heures d'écoute avant que la capacité de la batterie ne diminue à 80 % de sa capacité initiale.

Cette unité fonctionnelle permet de garantir :

- La comparabilité entre les différents modèles ;
- L'alignement avec les objectifs de durabilité ;
- La cohérence avec la durée de vie des batteries et l'endurance des composants électroniques.

Identification des étapes du cycle de vie, des impacts et aspects environnementaux les plus pertinents :

L'analyse ci-dessous en perspective du cycle de vie s'appuie sur l'approche méthodologique décrite à l'Annexe B de la norme ISO 14024:2026 et contribue à la mise en œuvre des exigences définies aux articles 6.5.2.2 et 6.5.2.3 relatives à l'identification des étapes du cycle de vie, des impacts et aspects environnementaux les plus pertinents, ainsi qu'à la sélection des critères de produit associés.

L'importance sectorielle de chaque enjeu est déterminée à partir des données disponibles pour la catégorie de produit, notamment des analyses de cycle de vie, études scientifiques ou sectorielles, données réglementaires, études de marché et résultats des consultations des parties intéressées. Elle est qualifiée comme Majeure, Significative, Secondaire ou Non retenue. Lorsqu'un enjeu n'est pas retenu, cette décision est justifiée notamment au regard de son importance environnementale, de la variabilité observée entre les produits de la catégorie, de son caractère discriminant et de la capacité du fabricant à agir sur cet enjeu.

Enjeu identifié	**Étape(s) du cycle de vie**	**Levier LONGTIME®**	**Critères concernés**	**Importance sectorielle et justification – Exemple lave-linge à adapter**
Consommation de matières et ressources liée à la fabrication	Matières / production	Éviter le renouvellement prématuré	1–33 + 34	**Majeure** – Les écouteurs sans fil intègrent des composants électroniques miniaturisés, des circuits imprimés, des batteries lithium-ion rechargeables, des transducteurs électroacoustiques, des plastiques et des métaux. Malgré leur faible masse individuelle, leur fabrication nécessite des matériaux transformés et des composants complexes. L'allongement de leur durée d'utilisation effective permet de réduire les besoins en matières premières et en produits de remplacement par heure d'écoute.
Impacts de fabrication	Production	Augmenter le nombre d'heures d'écoute délivrées par produit	Fiabilité + réparabilité	**Majeure –** La fabrication des batteries, des semi-conducteurs, des circuits imprimés et des composants électroacoustiques est susceptible de contribuer significativement au

				changement climatique, à la demande cumulée en énergie et à l'épuisement des ressources abiotiques. L'augmentation du nombre d'heures d'écoute assurées par les mêmes écouteurs et leur boîtier de charge permet de répartir les impacts de fabrication sur une durée d'utilisation effective plus longue.
Consommation d'énergie pendant l'utilisation	Utilisation	Maintenir les performances énergétiques et limiter la consommation électrique lors de la recharge et en veille	8, 35	**Secondaire à significative –** La consommation d'énergie provient principalement de la recharge des écouteurs et de leur boîtier, notamment des pertes de conversion et de l'éventuelle consommation en veille. Bien que les besoins énergétiques individuels soient relativement faibles, le rendement de charge, l'intensité d'utilisation et le mix électrique influencent les impacts environnementaux sur la durée de vie du produit. L'information des utilisateurs et les exigences de performance énergétique contribuent à limiter les consommations inutiles.
Batteries et substances chimiques	Matières / Production / Utilisation / Fin de vie	Limiter les substances dangereuses, améliorer la durabilité des batteries et faciliter leur remplacement	1, 10, 11–15, 34	**Majeure** – Les batteries rechargeables sont indispensables au fonctionnement des écouteurs et de leur boîtier de charge. Leur fabrication mobilise des matériaux spécifiques, tandis que leur vieillissement progressif peut réduire l'autonomie d'écoute et entraîner un remplacement prématuré du produit. Le référentiel impose un minimum de 500 cycles complets de charge avec une capacité résiduelle d'au moins 80 %, traite du remplacement des batteries et intègre des exigences relatives aux substances dangereuses, notamment au regard des réglementations RoHS, REACH et du règlement (UE) 2023/1542.
Réparations / remplacement des composants	Utilisation	Permettre une maintenance et une réparation effectives	11–33	**Majeure –** La miniaturisation des écouteurs sans fil, leurs assemblages compacts et leurs batteries intégrées peuvent rendre les réparations difficiles. Les défaillances des batteries, des

				contacts de charge, des cartes électroniques, des haut-parleurs ou du boîtier de charge peuvent, à défaut, entraîner le remplacement complet du produit. Les exigences relatives au démontage, à l'accessibilité des pièces détachées, à la documentation de réparation, aux coûts de réparation et au service après-vente favorisent l'allongement de la durée d'utilisation effective du produit.
Ressources secondaires	Matières / production	Intégrer des matériaux recyclés	34	**Significative** – Les écouteurs sans fil contiennent des plastiques, des métaux et des composants électroniques pour lesquels l'utilisation de matériaux recyclés ou issus de filières d'approvisionnement responsables peut contribuer à réduire les besoins en ressources vierges. Toutefois, la miniaturisation, les contraintes techniques et les exigences propres aux batteries peuvent limiter les possibilités de substitution. Le critère 34 comprend une exigence complémentaire relative à l'utilisation de matériaux recyclés et/ou issus du commerce équitable, avec un seuil minimal de classe C fixé à 30 % de la masse du produit.
Déchets d'équipements	Fin de vie	Prévenir la mise au rebut prématurée et favoriser le réemploi et le recyclage	25, 27, 29, 36	**Majeure** – Le remplacement prématuré des écouteurs sans fil génère des déchets d'équipements électriques et électroniques contenant des batteries, des circuits imprimés, des plastiques et des métaux. Leur petite taille et leur conception intégrée peuvent compliquer leur collecte et leur traitement. La fiabilité, la réparabilité, la possibilité de réinitialiser les produits, les politiques de service après-vente favorisant la réparation et la gestion de la fin de vie contribuent à limiter leur mise au rebut prématurée et à favoriser les filières de valorisation.
Recyclabilité des matériaux	Fin de vie	Faciliter séparation et traitement	36	**Significative à majeure** – L'association d'ensembles électroniques miniaturisés, d'adhésifs, de batteries intégrées et de

				matériaux composites ou hétérogènes peut rendre le démontage et la récupération des matières techniquement complexes. Faciliter le retrait des batteries et la séparation des composants permet d'améliorer les conditions de traitement et potentiellement les possibilités de valorisation des matériaux. Les performances réelles de recyclage dépendent néanmoins des procédés de collecte et de traitement disponibles.
Emballages	Distribution / fin de vie	Réduction et recyclabilité	37	**Secondaire** – Les écouteurs sans fil sont des produits compacts et relativement légers, mais leurs emballages nécessitent néanmoins des matériaux et contribuent aux impacts environnementaux liés à la distribution. La réduction des emballages, l'optimisation des matériaux utilisés et l'amélioration de leur recyclabilité permettent de limiter ces impacts. Leur importance relative dépend de la configuration des emballages, des matériaux employés et des conditions de distribution.
Renouvellement non fonctionnel	Utilisation	Limiter remplacement esthétique/marketing	25, 26, 38	**Significative** – Les écouteurs sans fil peuvent être remplacés alors qu'ils sont encore fonctionnels, en raison d'évolutions esthétiques, de nouvelles fonctionnalités, d'une obsolescence technologique perçue ou de limitations de compatibilité. Le maintien du support logiciel, la stabilité de la connectivité, la possibilité de réinitialiser les produits en vue de leur réemploi et les mesures visant à limiter l'obsolescence esthétique ou marketing contribuent à prévenir les remplacements inutiles.
Risque de maintien d'un équipement inefficient	Utilisation	Garantir que l'allongement de la durée de vie ne se fasse pas au détriment de l'expérience utilisateur	1, 26, 35	**Secondaire** – Contrairement aux lave-linge, les écouteurs sans fil ne consomment pas de quantités importantes d'eau ou d'électricité pendant leur fonctionnement. Par conséquent, le bénéfice environnemental associé au remplacement d'un produit ancien encore fonctionnel par un modèle plus performant

				sur le plan énergétique est généralement moins évident. Le maintien de l'autonomie des batteries, du rendement de charge, de la qualité audio et de la compatibilité sans fil permet de garantir qu'une durée de vie prolongée continue d'assurer un service satisfaisant, sans dégradation disproportionnée des performances.

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 prioritaire**
Produire du son	**Primaire**	Membrane du haut-parleur endommagée, court-circuit ou rupture interne	Fort	Moyenne	Haut parleur	Oui
Arrêter/lancer la musique	Secondaire	Bouton bloqué, contacts usés, dysfonctionnement tactile	Moyen	Moyenne	Bouton écouteurs	Non

Description de la fonction	Type de fonction	Défaillances associées	Impact défaillances	Fréquence défaillances	Partie centrale impliquée	Partie prioritaire
Charger les écouteurs	Secondaire	Batterie dégradée, problème de connexion au chargeur, surchauffe	Fort	Elevée	Batteries chargeur et écouteurs	Oui
Connectivité Bluetooth	**Primaire**	Module Bluetooth défaillant, perte de connexion, composants soudés endommagés	Fort	Moyenne	PCB/Module Bluetooth	Oui
Indication niveau batterie	Secondaire	LED défectueuse, voyant ne s'allume plus, dysfonctionnement de l'indicateur	Faible	Moyenne	LED / voyants sur écouteurs ou coque	Non
Maintien de l'oreille	Secondaire	Embouts usés, déformation ou perte d'élasticité	Moyen	Elevée	Embouts silicone	Non
Protection et transport	Secondaire	Coque de charge fissurée, charnières cassées, fermeture défectueuse	Fort	Moyenne	Coque de charge	Oui
Microphone pour appel / assistant	**Primaire**	Microphone interne défaillant, encrassement ou court-circuit	Moyen	Moyenne	Microphone intégré	Non

Analyse :

- Les batteries intégrées sont souvent des points de défaillance précoces, car une utilisation intensive et des cycles de charge fréquents réduisent leur capacité au fil du temps.
- Les coques de charge, bien qu'essentielles au fonctionnement, peuvent se fissurer ou se détériorer mécaniquement après des chocs répétés ou une manipulation fréquente.
- Les boutons situés sur les écouteurs, exposés à l'utilisateur, constituent des éléments mécaniques sensibles et peuvent s'user ou se bloquer, affectant le contrôle de la lecture ou de la pause.
- Les haut-parleurs internes sont sujets à l'encrassement ou à la détérioration de la membrane, surtout en cas d'exposition à l'humidité ou à la sueur, ce qui peut altérer la qualité sonore.

- Les embouts en silicone subissent une usure régulière et peuvent influencer le confort, l'étanchéité et donc la performance globale des écouteurs.
- Les voyants LED et autres indicateurs visuels ne sont pas essentiels au fonctionnement mais aident l'utilisateur à suivre la charge ou le statut de l'appareil ; leur défaillance peut provoquer un remplacement anticipé

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 Ecouteurs sans fil V2.1	09/2026	Édition version définitive du référentiel V2	François Belin
Référentiel Ecouteurs sans fil V2.1	06/2026	Édition version provisoire du référentiel	François Belin
Référentiel Ecouteurs sans fil V2.1	03/2026	Ouverture du processus d'édition	François Belin

XIII. REMERCIEMENTS

Sont remerciées ici toutes les parties prenantes ayant contribué à l'élaboration des référentiels sectoriels.