

Table des matières

Préface de Laurent Denis	1
Préface de Serge Zaninotti	5
Remerciements	7
Introduction	9
Chapitre 1. Échantillonnage en production	11
1.1. Aspects coût	12
1.2. Prise en compte de la distribution des défauts	17
1.3. Prise en compte de la couverture de test	20
Chapitre 2. Test de conformité	23
2.1. Principe de base	23
2.2. Exemple illustratif	24
Chapitre 3. Tests de non-régression	27
3.1. Non-régression sur une grandeur physique	27
3.2. Non-régression en fonction du temps	31

Chapitre 4. Démonstration de fiabilité zéro défaillance	35
4.1. But des essais zéro défaillance	35
4.2. Principe théorique	35
4.2.1. Produits sans maintenance.	35
4.2.2. Produits avec maintenance	41
4.2.3. Estimation du paramètre β	45
4.2.4. Lois de physique de défaillance	47
4.2.4.1. Paramètre de la loi d'Arrhenius	48
4.2.4.2. Paramètre de la loi Coffin-Manson	54
4.3. Optimisation des coûts de l'essai	54
4.3.1. Produits sans maintenance.	55
4.3.2. Produits avec maintenance	58
4.4. Cas particuliers.	60
4.4.1. Cas avec nombre de pièces imposé	61
4.4.2. Cas avec temps d'essai imposé	61
4.4.2.1. Produits sans maintenance	61
4.4.2.2. Produits avec maintenance	61
4.4.3. Cas avec temps d'essai et nombre de pièces imposés	61
4.4.3.1. Produits sans maintenance	61
4.4.3.2. Produits avec maintenance	62
4.4.4. Cas avec essai déjà réalisé et besoin d'estimer la fiabilité démontrée.	62
4.4.4.1. Produits sans maintenance	62
4.4.4.2. Produits avec maintenance	63
4.4.5. Cas avec essai déjà réalisé et besoin de connaître le risque de non-démonstration de fiabilité	63
4.4.5.1. Produits sans maintenance	63
4.4.5.2. Produits avec maintenance	63
4.4.6. Cas avec deux essais réalisés	64
4.4.6.1. Conditions de test identiques entre les deux essais	64
4.4.6.2. Conditions de test différentes entre les deux essais	70
4.4.7. Cas avec besoin d'un 2 ^e essai	73
4.4.7.1. Mêmes conditions de test qu'au 1 ^{er} essai	73
4.4.7.2. Mêmes conditions de test qu'au 1 ^{er} essai avec pièces neuves	74
4.4.7.3. Autres conditions de test qu'au 1 ^{er} essai avec les mêmes pièces.	76
4.4.7.4. Autres conditions de test qu'au 1 ^{er} essai avec les mêmes pièces plus des pièces neuves.	79

4.4.7.5. Mêmes conditions de test pour le 2 ^e essai	80
4.4.8. Cas avec objectif de fiabilité pris comme taux de défaillance . . .	83
4.4.9. Cas avec données de fiabilité du fabricant	86
4.4.9.1. Données fabricant	86
4.4.9.2. Données de standards	88
4.4.10. Cas avec démonstration de fiabilité au niveau du produit	90
4.4.11. Prise en compte d'un profil de vie complexe	91
4.4.11.1. Cas avec constante de temps thermique faible devant la durée de la phase	91
4.4.11.2. Cas avec constante de temps thermique non négligeable. . .	92
Chapitre 5. Management de la fiabilité	93
5.1. Contexte.	93
5.2. Découpage architecture physique	94
5.3. Classification des sous-ensembles	95
5.4. Allocation de fiabilité initiale	95
5.4.1. Produits sans maintenance.	96
5.4.2. Produits avec maintenance	96
5.5. Estimation de la fiabilité des sous-ensembles.	96
5.5.1. Cohérence avec le retour d'expérience	99
5.5.2. Estimation de la puissance du test	99
5.5.3. Algorithme de simulation	100
5.6. Allocation optimale de la fiabilité des sous-ensembles	104
5.7. Illustration	104
5.7.1. Allocation de fiabilité pour les produits sans maintenance.	105
5.7.2. Allocation de fiabilité pour les produits avec maintenance	107
5.7.2.1. Produits sans maintenance	110
5.7.2.2. Produits avec maintenance	112
5.7.3. Démonstration de fiabilité pour le capteur de vitesse	114
5.7.3.1. Produits sans maintenance	114
5.7.3.2. Produits avec maintenance	114
5.7.4. Essai de fiabilité pour la référence de tension	115
5.7.4.1. Produits sans maintenance	117
5.7.4.2. Produits avec maintenance	119
5.8. Définition de règles de conception	121
5.9. Construction d'un modèle de fiabilité prévisionnelle global à plusieurs fabricants	125

5.9.1. Moyenne généralisée	126
5.9.1.1. Moyenne arithmétique.	126
5.9.1.2. Moyenne quadratique	126
5.9.1.3. Moyenne d'ordre p.	126
5.9.1.4. Moyenne géométrique.	127
5.9.1.5. Pondérations des fabricants.	129
Chapitre 6. Confirmation de la maturité	133
6.1. Données internes à l'équipementier : cône de test	133
6.2. Données du systémier – Taux de dépose 1 ^{re} monte ou « retour zéro heures ».	135
6.3. Données du client final	140
6.3.1. Efficacité du déverminage.	140
6.3.2. Analyse 1 ^{re} défaillance	140
6.3.2.1. Modélisation Weibull applicable	141
6.3.2.2. Modélisation Weibull non applicable	141
6.3.3. Méthode basée sur l'analyse des défaillances	143
6.3.4. Fiabilité observée	144
6.3.5. Estimation du nombre prévisionnel de défaillances catalectiques	148
6.4. Optimisation du déverminage	154
6.4.1. Répartition des défauts observés pendant les cycles HASS	155
6.4.2. Vérification de la dégradation du processus de fabrication	157
Liste des notations	159
Glossaire	161
Liste des acronymes	165
Bibliographie	169
Index	171
Sommaire de <i>Maturité des produits 1</i>	173