

Année Universitaire : 2018-2019



Master Sciences et Techniques en Génie Industriel

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et
Techniques

Audit qualité-produit par la méthode d'évaluation interne Qualité-classe (QC)

Lieu : Fujikura Automotive Tanger

Référence : 14 /19-MGI

Présenté par :

K'HIOUAH Imane

Soutenu Le 18 Juin 2019 devant le jury composé de :

- Mr. BELAJDOUB Fouad (encadrant)
- Mr. HAOUR Mustapha (encadrant Société)
- Mr. HOUACHE Saïd (examineur)
- Mr. HAMEDI Lhabib (examineur)

Stage effectué à : Fujikura Automotive Morocco Tanger

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom : K'HIOUAH Imane



Année Universitaire : 2018/2019

Titre : Audit qualité produit par la méthode d'évaluation interne qualité-classe.

Résumé :

Toute entreprise industrielle cherche à élargir sa marge de gain en diminuant ses coûts de non qualité. Et pour atteindre ces objectifs tracés, elles appliquent des méthodes d'autoévaluation comme des audits internes, permettant de localiser les points faibles dans son processus et de les traiter pour qu'ils ne se régénèrent pas.

L'objectif de ce travail est d'évaluer le système de management de qualité SMQ de l'entreprise Fujikura Automotive Morocco Tanger, en attaquant le produit final qui représente son image dans le marché, par la méthode interne des classes-qualité qui permet de concrétiser la situation réelle de ce système. Et donc pour répondre à la problématique, un ensemble de tests visuels, fonctionnel et destructif ont été effectués pour déterminer et classer l'origine des défauts détectés.

A partir de cette classification, un plan d'action a été mis en œuvre permettant d'améliorer l'état du SMQ et de le maintenir au cours du temps jusqu'à une prochaine amélioration.

Abstract:

Every industrial company seeks to increase its gain by reducing its costs of non-quality. And to achieve these goals, they apply self-assessment methods such as the internal audits, to locate weaknesses in its process and treat them so that they do not regenerate.

The objective of this work is to evaluate the QMS quality management system of the company Fujikura Automotive Morocco Tangier, by working on the final product that represents its image in the market, by the internal method of quality-classes that allows to concretize the real situation of this system. And so, to answer the problem, a set of visual, functional and destructive tests were carried out to determine and classify the origin of the detected defects.

From this classification, an action plan was implemented to improve the status of the QMS and maintain it over time until a next improvement.

Mots clés : Fujikura Tanger, Câblage automobile, Qualité, Audit produit, Evaluation.



Dédicace :

A mes chers parents

Avec tous mes sentiments de respect, de gratitude et de reconnaissance pour tous les sacrifices déployés pour m'assurer une éducation dans les meilleures conditions, pour que je puisse réaliser mes rêves.

*A l'équipe pédagogique de la faculté des sciences et techniques de
Fès*

*Et en particulier mon encadrant M. BELMAJDOUB Fouad et
tous les intervenants professionnels responsables de la formation
Génie Industriel.*

*A ma sœur, mon frère, tous mes amis, tous ceux que j'aime et ceux
qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

IMANE

Remerciement :

Au terme de ce travail, il m'est agréable d'adresser mes expressions de remerciements et de reconnaissances à toutes personnes, dont l'intervention au cours de ce projet a favorisé son aboutissement.

Je présente mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à MR. BELMAJDOUB Fouad, pour sa disponibilité, sa collaboration, ces compétences et ses conseils précieux tout au long de ce projet.

J'exprime aussi ma profonde gratitude à Mr. BELHASSANE Youssef « Manager Qualité » et Mr. Haour Mustapha « Responsable Qualité du projet SE27X », mes encadrants de stage dans la société Fujikura Automotive Morocco Tanger pour l'intérêt qu'ils ont manifesté à l'égard de mon projet et les conseils qu'il n'ont cessé de me prodiguer durant la période de mon stage.

Je tiens aussi à remercier tout le personnel de l'entreprise spécialement le personnel du département Qualité pour leurs aides et pour la sympathie qu'ils nous ont manifesté.

Mes profonds remerciements s'adressent également aux membres du jury pour le temps qu'ils ont pris à examiner ce travail.

Ainsi, je tiens à exprimer mes vifs remerciements à tout le cadre professoral et administratif du département Génie Industriel pour ses efforts pendant la formation Master Sciences et Techniques Génie Industriel à la FST de Fès.

Merci à toutes et à tous.

Table des matières

Dédicace :	I
Remerciement :	II
Liste des tableaux :	V
Liste des figures :	VI
Liste des abréviations :	III
Introduction générale :	1
Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil Fujikura Automotive Morocco Tanger	
I. Présentation du groupe Fujikura :	2
II. Fujikura Automotive Europe (historique et activités) :	4
III. Fujikura Automotive Morocco Tanger (FAMT) :	5
Chapitre II : Etapes du câblage automobile	
I. La coupe :	11
II. Twisting	12
III. Préparation	12
IV. Tirage des fils	13
V. Encliquetage des fils	15
VI. Soudure ultrason :	16
VII. Frettage (enrubannage robuste)	18
VIII. Contrôle électrique	20
IX. Etape supplémentaire : Réparation	21
X. Habillage	22
XI. Finition et Emballage :	23
Chapitre III : Définition de la problématique et la démarche suivie	
I. L'audit qualité :	25
II. L'audit qualité-produit :	25
III. Définition de la problématique :	26
IV. Description de la démarche :	27
Chapitre IV : Etude analytique de cas	
I. Choix d'échantillon :	31
II. Vérification de l'identification de l'échantillon :	34
III. Vérification visuelle de l'échantillon :	35
IV. Vérification dimensionnelle de l'échantillon :	35



V.	Vérification fonctionnelle de l'échantillon :	35
VI.	Test destructif :	35
Chapitre V : Plan d'action amélioratif proposé		
I.	Définition :	45
II.	Étapes d'élaboration du plan d'action :	45
III.	Plan d'action proposé et résultats réalisés :	46
IV.	Mesure de l'amélioration :	48
Conclusion générale :		50
Annexes :		
Bibliographies		



Liste des tableaux :

Tableau 1 : Catégories de produits fabriqués et vendus par Fujikura	3
Tableau 2 : Fiche signalétique de FAMT.....	6
Tableau 3 : Facteur d'évaluation	29
Tableau 4 : Classes qualité	30
Tableau 5 : Inventaire de tous les composants du câble étudié.....	34
Tableau 6 : Intervalle de tolérance de les mesures.....	35
Tableau 7: Force minimale axiale et de traction en fonction de la section	36
Tableau 8 : Résultats du test de force.....	38
Tableau 9 : Résultat du test de résistance	40
Tableau 10 : Résultat du test d'étanchéité	42
Tableau 11 : Plan d'action proposé.....	47

Liste des figures :

Figure 1 : Historique du groupe FUJIKURA	2
Figure 2 : La présence de FUJIKURA dans le monde	3
Figure 3 : Photo de l'entreprise FAMT	6
Figure 4 : Organigramme de FAMT	7
Figure 5 : Machines de coupe Komax.....	12
Figure 6 : Tableau de montage.....	13
Figure 7 : Poste PILOTOS	14
Figure 8 : Un sous ensemble	14
Figure 9 : Tableau de montage dans une étape intermédiaire.....	15
Figure 10 : Aide visuelle du connecteur LVI	16
Figure 11 : Partie du plan qui définit l'épissure.....	17
Figure 12 : Affichage d'une épissure par le système.....	17
Figure 13 : Machine Schunk de soudage d'épissure	18
Figure 14 : Nœud principale bondé et monté sur le tableau.....	19
Figure 15 : des rubans adhésifs de frettage	19
Figure 16 : un câble complet prêt à être démonté du tableau	20
Figure 17 : Table de test électrique.....	21
Figure 18 : Exemple de contrepartie d'un connecte	21
Figure 19 : Test électrique.....	21
Figure 20 : Le connecteur EMBOX avec ses relais et fusibles	22
Figure 21 : Le connecteur LVI avec ses relais et fusibles.....	22
Figure 22 : Une goulotte montée sur le câble.....	23
Figure 23 : Le connecteur EMBOX inséré dan ssa boîte plastique	23
Figure 24 : Disposition finale du produit.....	24
Figure 25 : Organigramme de la démarche suivie.....	28
Figure 26 : Epissures NOK du mois de Mars.....	37
Figure 27 : PullTester La machine du test de force	37
Figure 28 : configuration d'épissure 2.....	38
Figure 29 : Configuration d'épissure 1	38
Figure 30 : Le Méga Ohmmètre	39
Figure 31 : le schéma du principe du test par ohmmètre	39
Figure 32 : Schéma défintif du test et de la machine du test des bulles d'air	41



Liste des abréviations :

FAMT : *Fujikura Automotive Morocco Tanger*

KSK : *Câble Spécifique Client (en allemand : KundenSpezifische kabel)*

Introduction générale :

Au cours des dix dernières années, l'industrie automobile marocaine s'est hissée à des niveaux de croissance soutenus. Sa performance est particulièrement remarquable à l'export et en termes de création d'emplois.

Le positionnement du Maroc en tant que plateforme de production et d'exportation d'équipements et de véhicules automobiles est conforté par les implantations de groupes étrangers de renom tels que DELPHI, YAZAKI, RENAULT ou FUJIKURA, l'entreprise où j'ai effectué mon stage sur le site de Tanger.

Mais dans un environnement concurrentiel, chaque entreprise essaie d'acquérir de nouveaux projets pour s'adapter avec les changements, en produisant des produits innovants avec la meilleure qualité possible pour avoir un portefeuille client important et une marge de gain considérable, et donc elle vise le recrutement d'un personnel jeune, motivé et innovant, la réduction des coûts de non qualité et la sensibilisation de l'ensemble des opérateurs en visant l'amélioration et le développement continu comme objectif.

Et dans le but d'avoir la bonne qualité avec un nombre de produits non conformes et un nombre de produits à réparer réduits, le service qualité au sein de l'entreprise Fujikura applique une méthode permettant de définir des classes de qualité qui ont un objectif et un seuil à ne pas dépasser. Et cette méthode d'audite appelée QC (Quality Class) qui définit mon sujet, a comme objectif d'évaluer le produit fini, définir les points faibles pour qu'on puisse agir et appliquer des actions de correction pour améliorer la situation courante.

Pour présenter l'ensemble des étapes réalisées et les résultats obtenus, on suivra l'acheminement suivant :

Le premier chapitre sera consacré à la présentation de l'organisme d'accueil Fujikura Automotive Morocco Tanger et ses activités en tant que fournisseur de câblage automobile, ensuite dans le deuxième chapitre on détaillera le processus du câblage automobile.

Le troisième chapitre sera dédié à la définition de la problématique et de la démarche utilisée, pour les analyser et les traiter dans le quatrième chapitre.

Et finalement, on finira par la présentation des résultats obtenus et par la proposition de quelques solutions pour atteindre l'objectif tracé sans avoir un impact sur la production.

Chapitre I :
**Présentation de l'organisme
d'accueil Fujikura Automotive
Morocco Tanger**

I. Présentation du groupe Fujikura :

1. Historique :

Le groupe FUJIKURA est une multinationale japonaise qui a été créé en 1885, un véritable pôle industriel et un acteur actif du secteur des fibres optiques et de la fabrication de câbles, c'est l'un des principaux fabricants au monde des produits la communication et de produits électroniques. Il a 134 ans d'histoire comme le montre la figure 1 :

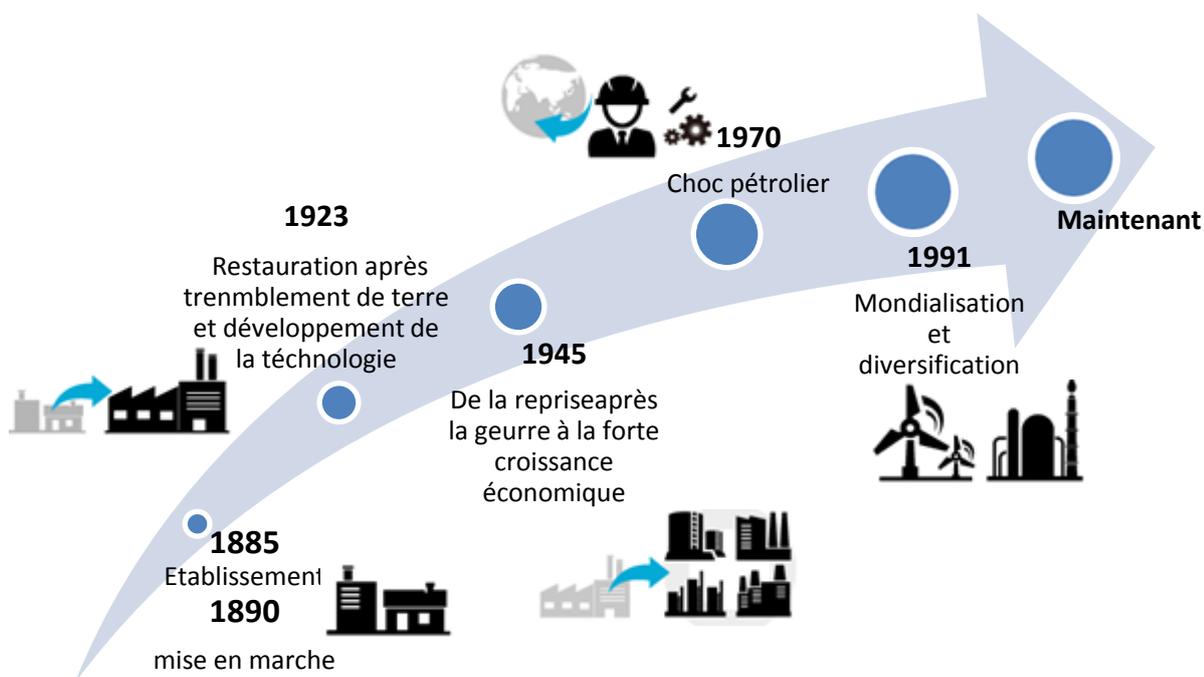


Figure 1 : Historique du groupe FUJIKURA

Les technologies "Tsunagu" (connexion) constituent la base du négoce de FUJIKURA et représentent sa mission envers ses clients, la famille FUJIKURA et la société, pour construire un "Mirai" (future) confortable, durable et prospère pour les Hommes et la planète.

La société offre une gamme variée de produits et des activités : des systèmes d'énergie et de télécommunication, des composants électroniques et automobiles et aussi les biens immobiliers. Et le tableau 1 montre le pourcentage de vente de chacun de ces produits en 2017 :

Catégorie	Quelques produits fabriqués	Pourcentages des ventes en 2017
Systèmes d'énergie et de télécommunication	Fibre optique, composants réseau, câble de communication et d'alimentation et fils industriels	50%
Composants électroniques	Connecteurs, pièces de fils électroniques et capteurs	26%
Composants automobiles	Harnais de fil et câbles automobiles	21%
Biens immobiliers	Fukagawa GHATARIA	1%

Tableau 1 : Catégories de produits fabriqués et vendus par Fujikura

FUJIKURA est présente dans 11 pays dans le monde, plus d'une dizaine de filiales répartis en usines de production, centres de service au client et centre de recherche et développement selon la figure 2 ci-dessus :



Figure 2 : La présence de FUJIKURA dans le monde

Elle emploie environ 58 422 personnes dans le monde.

2. Philosophie MVCV (Mission, Vision, core values) :

Un ensemble de principes métier intitulé Mission, vision, valeurs fondamentales, à partager avec tous les employés du groupe Fujikura.

Le partage continu de ces principes aidera à naviguer avec succès dans une entreprise et permettra au nouveau personnel d'apprendre continuellement sur cette philosophie.

Comprendre les principes du MVCV de Fujikura et garder-les à portée de main pour tout type d'action que veut être réalisée tous les jours en tant qu'équipe.

3. Mission

La mission du groupe Fujikura est de créer une valeur exceptionnelle pour ses clients du monde entier grâce aux technologies "Tsunagu" (le mot japonais signifie "connexion").

Il s'engage à fournir des produits et des solutions exceptionnels qui méritent la confiance des clients et contribuent au développement de la société.

4. Vision

La vision de Fujikura est d'être le partenaire le plus fiable sur les marchés, de développer en permanence des produits et des solutions innovants, pertinents et utiles en utilisant ses technologies "Tsunagu", et d'avoir un impact positif sur la communauté.

Chaque personne au sein de l'entreprise s'efforcera de devenir un acteur essentiel et développant pour devenir une équipe pouvant véritablement aider Fujikura à se démarquer sur le niveau international.

5. Valeurs fondamentales : (core values)

Les valeurs fondamentales qui constituent les principes du travail, et qui sont des questions qu'il faut les poser chaque jour pour évaluer notre façon de faire les choses :

Satisfaction du client : "Faites-vous suffisamment pour que les clients soient parfaitement satisfaits ?"

Changement : "Êtes-vous prêt à relever des défis pour faire avancer les choses ?"

Collaboration : "En tant qu'associé de Fujikura, êtes-vous motivé pour travailler avec d'autres afin d'obtenir le meilleur résultat possible pour notre société ?"

II. Fujikura Automotive Europe (historique et activités) :

Fujikura Automotive Europe est un groupe de sociétés qui fait partie de la division automobile du groupe Fujikura et est spécialisée dans le développement et la fabrication de faisceaux de câbles, de capteurs de siège, de pièces en plastique et de composants électroniques pour le secteur automobile.

Ses principaux bureaux de direction sont situés en Espagne (Saragosse). Ils ont été créés en 1992 pour servir un important constructeur espagnol. Depuis lors, le Groupe a grandi dans le

but de fournir le meilleur service possible à ses clients, en établissant des centres de service à la clientèle (CSC) et des sites de production où sont situés nos clients.

Après, le groupe s'est rendu en Europe de l'Est en établissant des usines en Roumanie, puis en Amérique centrale avec différentes usines au Mexique et a finalement ouvert le premier CSC en Allemagne (Wolfsburg).

Ce groupe automobile basé en Europe a rejoint le groupe Fujikura en 2006. Ensuite, le groupe Fujikura Automotive Europe a fait un effort supplémentaire pour établir un partenariat avec ses clients en installant de nouvelles installations dans de nouveaux territoires (tels que le Maroc, la Russie, l'Ukraine ou la Moldavie).

De plus, ils ont élargi leurs CSC en Europe (Allemagne, Espagne et République tchèque) et amélioré leurs centres de développement spécialisés en Allemagne afin de contribuer au succès de leurs clients en développant des produits de pointe.

Fujikura Automotive Europe accompagne ses clients avec plus de dix mille employés répartis en Europe et en Afrique du Nord.

III. Fujikura Automotive Morocco Tanger (FAMT) :

Le groupe FUJIKURA est présent au Maroc à travers trois usines, le premier installé à Tanger (Zone franche) depuis 2009, les deuxième et troisième à la zone franche atlantique de Kenitra depuis Février 2012.

Depuis son démarrage, FAMT a prouvé sa capacité à participer au développement économique de la région et cherche à occuper la première place parmi les autres sociétés de câblage, par la satisfaction des besoins croissants du marché automobile et devenir un leader dans le domaine.

1. Historique

En juin 2009, la société FAMT (figure 3) a démarré son activité dans le domaine de câblage automobile et la totalité de sa production de câbles électriques est destinée pour les marques Volkswagen, Seat et Audi.

En 2012, elle a pratiqué l'activité d'injection plastique des quelques composants automobiles.



Figure 3 : Photo de l'entreprise FAMT

En 2014, une extension a été créée et elle est dédiée à la fabrication du petit câblage automobile de climatisation.

Et depuis sa création, elle a adhéré aux mêmes objectifs, principes et mission que la société mère, dans le but d'explorer des nouvelles orientations pour un meilleur avenir.

2. Fiche signalétique :

Le tableau 2 représente la fiche signalétique de l'entreprise FAMT :

Raison sociale	Fujikura Automotive Morocco Tangier (FAMT)
Logo	
Date de création	05 Mai 2009
Domaine d'activité	Câblage électrique automobile Injection plastique des pièces automobiles
Forme juridique	Société Anonyme à direction générale
Dirigeant	M. Alejandro De La Calle
Capital	4 400 000 DHS
Effectif	2600
N° de patente	50294899
Siège social	I lot 7, Local 3, 4, 5 TFZ-Zone Franche d'exportation - 90000 Tanger
Site web	www.fujikura-automotive.com
Téléphones	05 39 39 74 00 / 05 39 39 74 12
Fax	05 39 39 42 65
Surface	6300 m ²

Tableau 2 : Fiche signalétique de FAMT

3. Organigramme :

La figure 4 suivante illustre l'organigramme de l'entreprise FAMT :

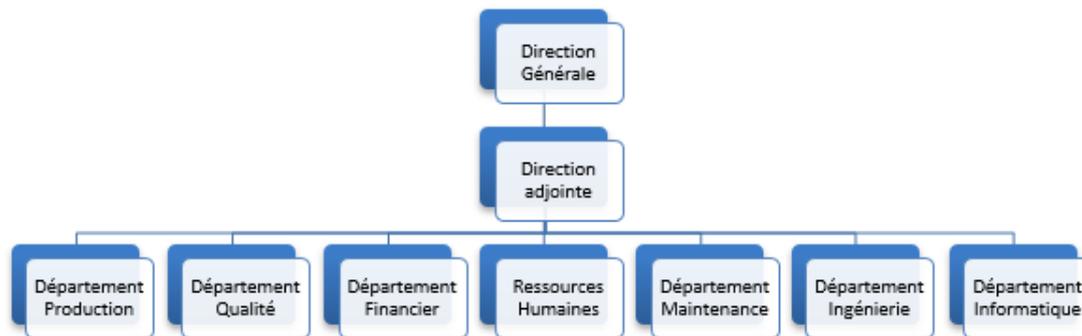


Figure 4 : Organigramme de FAMT

4. Activités :

- Câblage automobile : Fabrication et exportation des câbles électriques des voitures pour ses clients :

SEAT : Le faisceau principal pour la voiture SEAT IBIZA, SEAT ARONA.

AUDI : Fabrication des câbles des coffres, portes et de toiture pour Audi Q3.

VALEO : Câble de climatisation et d'éclairage Valeo.

VOLKSWAGEN : câblage automobile partie moteur, éclairage ...

- Injection plastique : Fabrication de quelques composants plastiques par la procédure d'injection. Ces pièces seront utilisées en interne, elles entrent dans les composants des câbles, et aussi pour exportation aux clients externes.

Et donc généralement, le processus commence par des bobines des fils et se termine par un câble prêt à être installé à l'intérieur de la voiture du client.

5. Les différents départements :

Les plus grandes sociétés sont souvent découpées en **départements**, chacun étant en charge d'une partie du processus global, mais qui sont en interaction et qui ont le même objectif et dans le même cadre. Il peut s'agir des activités propres au métier de l'entreprise (core business) ou d'activités de support.

La structure de FAMT est basée sur 8 départements :

Département qualité :

Chaque entreprise est occupée par le fait de produire des produits innovants, pertinents et utiles mais surtout avec la qualité requise. Dans cette orientation-là s'inscrit le rôle du département qualité de FAMT aussi.

Son rôle se résume dans la vérification et la validation de l'ensemble des :

- Processus : de nettoyage, de préparation, de fabrication et de finition.
- Outils : tableau de travail et leur équipement, outils de mesure et les outils de réparation, les caisses de déplacement et de manutention.
- Procédures : nettoyage, fabrication, audit, inspection et réparation
- Produits : la conformité aux exigences clients, respect des tolérances et contrôle qualité.

A part la détection des anomalies et le contrôle, le suivi et la confirmation des outils de travail, le département qualité joue aussi le rôle de gestion des réclamations client reçues en cas de dysfonctionnement, un défaut ou d'une anomalie qui empêche le fonctionnement d'une des options de la voiture ou qui empêche le montage du câble fabriqué dans la voiture.

Procédure du traitement d'une réclamation :

Après la réception de la réclamation, le responsable de qualité est chargé de :

- Créer une alerte de réclamation qui va être affichée dans les postes concernés par la réclamation.
- Sensibiliser et informer les opérateurs par la gravité du problème et de la nécessité de ne pas régénérer une autre fois.
- Remplir une demande de formation aux opérateurs concernés par la réclamation et l'approuver par le service de ressources humaines chargé des formations en interne.
- Envoyer un feedback au client qui montre les points suivants :
 - Evidence de passation de l'information aux opérateurs concernés.
 - Analyse approfondie et remonte vers les causes racines potentielles du problème suite à une analyse 8D.
 - Résultats des différents simulations et scénarios aux cas des problèmes techniques.
 - Actions mises en place pour vaincre le problème en question et/ou une justification de la réapparition du problème si le problème est fréquent.

Département Production :

FAMT est comme toutes autres entreprises industrielles a comme premier objectif de réaliser un profit, une somme d'argent, après chaque exercice, projet ou une période de production. Ce qui lui a permet de garder un niveau concurrentiel sur le marché et donc garder ses portes ouvertes.

Alors, dans ce contexte-là s'inscrit le rôle du département de la production de l'entreprise, il planifie, organise et gère l'ensemble des ressources disponibles pour fabriquer le produit proposé par l'entreprise, et donc avoir un niveau de production suffisant pour satisfaire la demande du client.

Département Achat :

Le département "Achat" est chargé de procurer les fournitures consommables et tous autres composants nécessaires au fonctionnement bureautique normal et régulier de l'organisme.

Cela passe par la recherche et l'évaluation des appels d'offre pour finir par la sélection des fournisseurs, ensuite la passation des commandes et leur suivi jusqu'à la réception des commandes. Et finir par envoyer les factures au département Administration, Comptabilité & Finance pour la procédure de paiement.

Département Ressources Humaines RH :

Ce département a pour tâche principale le recrutement et le choix du personnel le plus adapté aux postes recherchés dans l'entreprise. Mais ce n'est pas tout, le département RH a aussi pour objectif d'organiser au mieux le personnel pour le bien-être au sein de l'entreprise et conserver le fonctionnement cohérent de l'organisme.

Il est aussi responsable de la formation en entreprise, de la mobilité interne et du suivi de l'évolution des membres du personnel.

Département logistique :

La fonction de logistique a pour but d'optimiser les espaces et les déplacements dans l'entreprise.

Il peut s'agir des flux physiques (chargements, camions, caissiers, ...) ou informationnels (gestion optimale de l'espace). On retrouvera par exemple la gestion des flux en provenance

des fournisseurs, la gestion des stocks, transport externe vers les distributeurs et vers les clients et transport interne entre les lignes de production (clients internes).

Aussi, il a comme deuxième mission principale la préparation et passation des commandes des matières premières et tous les composants nécessaires à la production, après la réception des commandes clients. Et donc, chaque retard et/ou manque de composants sera la responsabilité de ce service. Et alors, cette fonction transversale aux autres services de l'entreprise est stratégique et influence considérablement l'activité de l'entreprise.

Département Administration, Comptabilité & Finance :

Une multitude d'actes administratifs sont nécessaires pour assurer un fonctionnement harmonieux notamment des services de production et de vente.

Et donc, ce département s'occupe de la gestion des flux financiers de l'entreprise et de la tenue de ses comptes, ainsi que le règlement des factures.

Département IT & télécommunication :

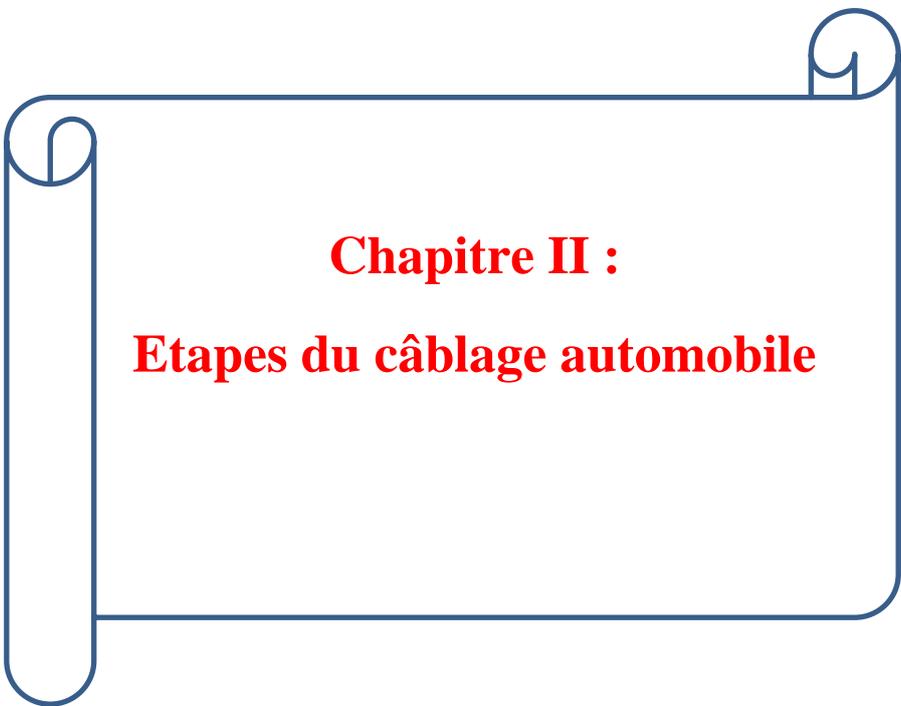
Ce département est celui du soutien informatique en général. Au cours des dernières années et avec les nouvelles initiatives digitales, le rôle de ce département devient de plus en plus important et stratégique et prend plus de place dans l'entreprise.

Aussi, l'un de ses objectifs est de faciliter la manipulation documentaire au sein de l'entreprise.

Département de Maintenance :

Le rôle de ce département se résume dans la conservation des tableaux des chaînes du câblage et des tableaux du test électrique dans un état spécifique capable de remplir les services et les fonctions requises. Aussi, il assure le rôle de la gestion des pièces de rechange et des outils de travail.

Et donc c'est un rôle critique qui influence directement la qualité du produit fini, puisqu'en cas d'endommagement ou du manque des outils de travail adaptés à chaque situation, le produit peut être affecté ou endommagé partiellement ou totalement, ce qui implique un défaut de fabrication qui peut atteindre le client, et donc, ce dernier va envoyer une réclamation client qui exprime son insatisfaction et qui peut engendrer un impact négatif sur l'image de l'entreprise dans un marché toujours plus concurrentiel ou peut engendrer des pénalités (frais supplémentaires).



Chapitre II :
Etapas du câblage automobile

Pour avoir un câble complet prêt à être monté directement dans la voiture du client, ce dernier subit un ensemble d'étapes successives qui permettent de transformer des bobines des fils et des composants élémentaires en un câble fini montable.

Pour réaliser cet objectif, l'usine de FAMT est répartie en plusieurs ateliers, chacun a un rôle précis dans le processus de réalisation : Atelier projet SE270 (appelé aussi KSK) et son client SEAT, atelier projet PQ12 et son client Volkswagen, un atelier réparation (zone rouge) pour chaque projet, avec un atelier de coupe, un atelier de préparation et un atelier de prototype communs entre les deux projets.

Alors, chaque atelier à un certain nombre d'activité à exécuter qui constitue sa partie dans le processus qu'on peut le diviser aux étapes suivantes :

I. La coupe :

Tout commence par les bobines de fils fournies par les fournisseurs : Tyco, Coficab ..., et qui sont caractérisées par un ensemble de caractéristiques qui sont : le prix, la section, le diamètre, le conditionnement (càd la longueur du fil enroulé dans la bobine), les couleurs des fils, la tension maximale tolérée et donc la résistivité thermique et le nombre de brin de cuivre à l'intérieur du fil.

Mais le choix des caractéristiques des fils est restreint par un plan de travail fourni par le client pour éviter les problèmes liés à la confusion et pour respecter les spécifications et les fonctionnalités du produit.

Ensuite, ces bobines vont être alimentées dans des machines de coupe spécialisées de la marque Komax ou Schleuniger, qui permettent de couper le fil avec une longueur définie selon son identification.

Les demandes clients entrées dans le système par le responsable de la coupe, apparaît sur l'écran de machine qui va être chargée de couper un lot de fils de même longueur et de même référence.

Après, le stade de l'insertion des terminaux (sertissage) arrive, et dans le cas où l'outil de sertissage est de petite taille, ce dernier peut être monté directement dans la machine de coupe (figure 5) et le fil est automatiquement coupé et serti. Dans le cas échéant, la machine de sertissage se trouve dans la zone de préparation, il permet de sertir les fils de grande section

(grand outil qui ne peut pas être monté sur la machine de la coupe) selon la demande du client interne (les chaînes des deux projets) plus un petit stock de sécurité.



Figure 5 : Machines de coupe Komax

Le lancement des fils dans l'atelier de la coupe dépend de la demande du client externe.

Enfin, les lots de fils coupés et sertis sont identifiés par un ticket montrant la quantité, le nom, et la longueur pour être stocké et disponible dans le magasin (SGA) pour la production.

II. Twisting

Une fois tous les fils sont coupés, sertis et triés, on s'oriente vers la zone de twisting pour torsader certains fils. Pour se faire il faut se munir d'une visseuse sur laquelle on accroche les fils concernés. On les accroche sur un support fixe à l'autre extrémité puis on s'écarte en faisant tourner l'outil et donc torsader les fils. Il faut au minimum 3 spires tous les 10 centimètres.

Le rôle du twisting est principalement d'annuler les tensions induites par le champ magnétique qui peut se créer lors du passage du courant dans les fils torsadés et donc il permet de limiter la sensibilité aux interférences dans le câble. Et il permet aussi une meilleure tenue mécanique et un meilleur rangement des fils.

III. Préparation

Dans le but de faciliter, simplifier et rendre le travail dans la chaîne plus léger et rapide, un ensemble de fils ou branches est déjà préparé dans l'atelier de préparation.

A titre d'exemple :

Les points de soudage ou de fixation qu'on peut les faire d'avance pour gagner du temps et bien organiser le processus dans la chaîne sont généralement souder dans l'étape de préparation. Notons que chaque point de soudage est isolé par un morceau de ruban adhésif pour la protéger.

L'étape de la contraction (Shrinking) des joints d'étanchéité -appelés aussi manchons- par des fours spéciaux avec une température et une durée bien précises selon un standard ; cette opération permet de protéger et d'isoler les points de soudage qui se trouve dans des zones susceptibles d'avoir contact avec l'eau, par exemple la partie de câble branchée au moteur de la voiture.

Maintenant, toutes les étapes précédentes sont réalisées, tous les fils, les points de soudure, et les joints d'étanchéité sont déjà préparés et présentent des inputs pour la zone d'assemblage qui a comme outputs le câble électrique complet.

IV. Tirage des fils

Une fois la préparation est effectuée et les fils sont à disposition, on peut commencer le tirage des fils dans la zone d'assemblage. Ceci consiste à tout simplement placer les fils et les branches déjà préparées à leurs emplacements respectifs sur les tableaux. Ces tableaux sur lesquels le plan est placé sont équipés par des contres pièces des connecteurs et des outils qui permettent de fixer l'ensemble des fils et composants du câble sur le tableau, pour respecter les mesures demandées et qui sont présentées sur le plan.

La figure 6 montre un tableau vide d'une chaine parmi les 3 chaines de la zone d'assemblage du projet SE27X :

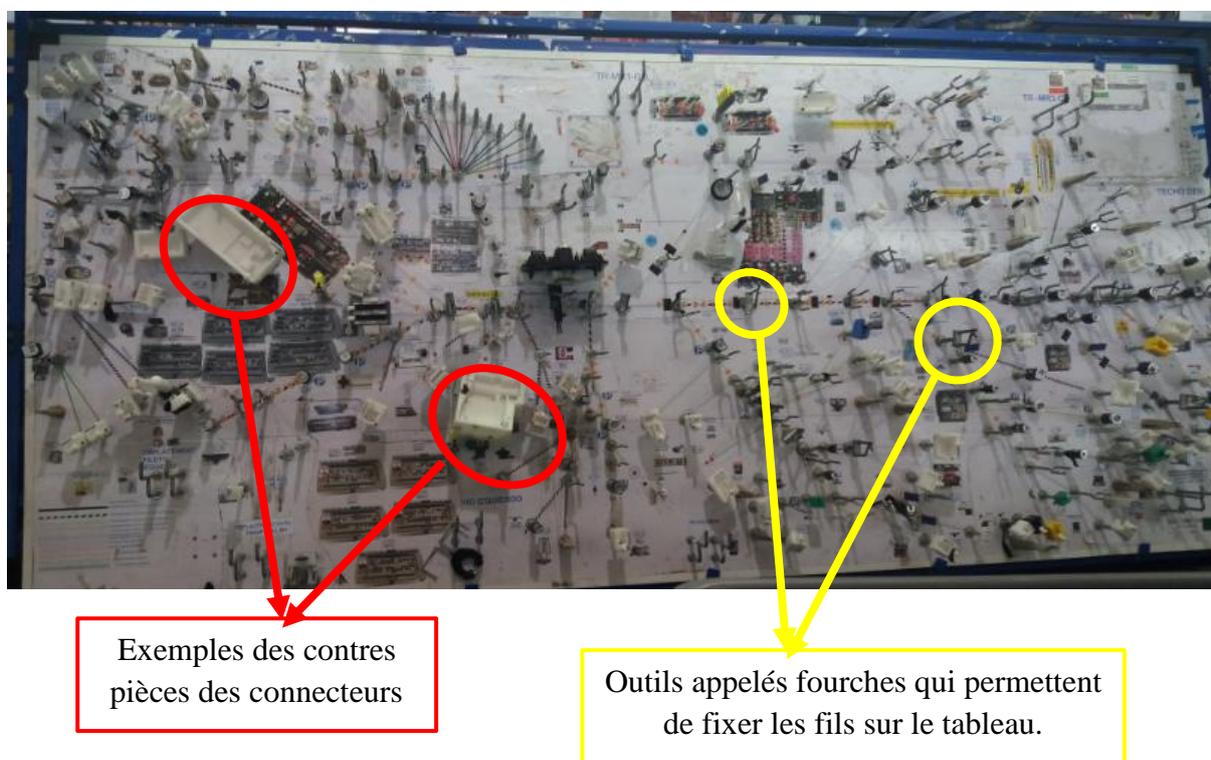


Figure 6 : Tableau de montage

N.B :

Chaque chaîne dans la zone d'assemblage, possède des postes appelés des sous-ensembles qui présentent une étape préliminaire et qui permet de déclencher la fabrication du câble.

La figure 7 montre la première étape, le poste est appelé PILOTOS dans l'entreprise, il permet de piloter le câble car c'est la première partie montée sur le tableau :



Figure 7 : Poste PILOTOS

Et la figure 8 montre l'un des sous-ensembles qui permet de fabriquer d'autres branches qui vont par suite être montées sur le tableau de la chaîne.

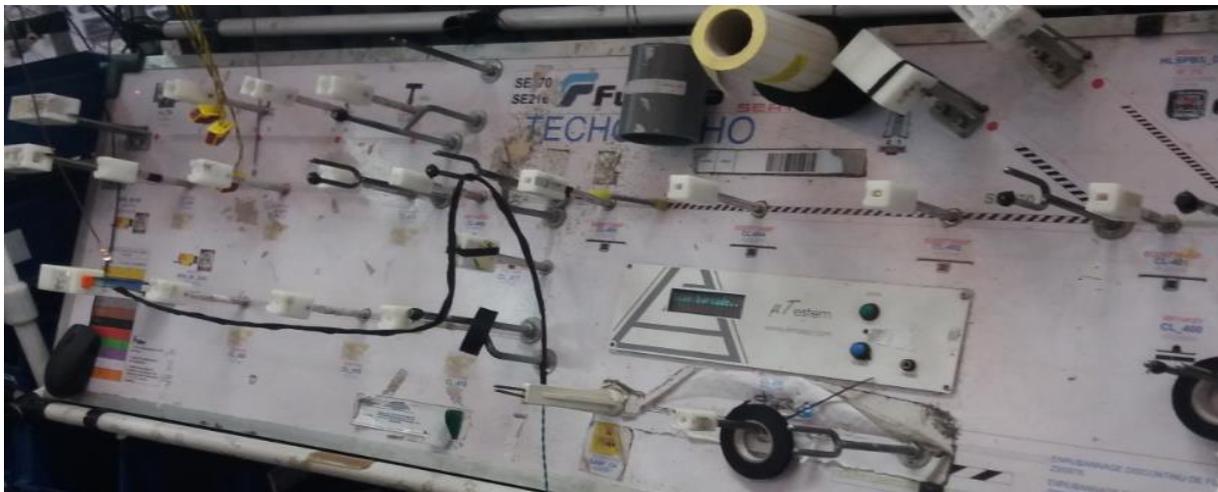


Figure 8 : Un sous ensemble

Pour ce faire, on dispose d'un chemin du fil bien visualisé sur le tableau avec le type de bondage spécifique, et on marque les virages et les extrémités de chacune de ces parties sur le plan et on commence par le montage de la partie PILOTOS sur un tableau vide, aussi que les parties préfabriquées par les sous-ensembles.

Et ce n'est pas fini, on répète cette opération pour tous les fils qui vont être soudés et encliquetés dans les connecteurs dans la chaîne pour que le trajet du câble soit complet, en veillant de les séparer pour ne pas les emmêler.

La figure 9 montre une étape intermédiaire pendant le montage des fils sur le tableau :

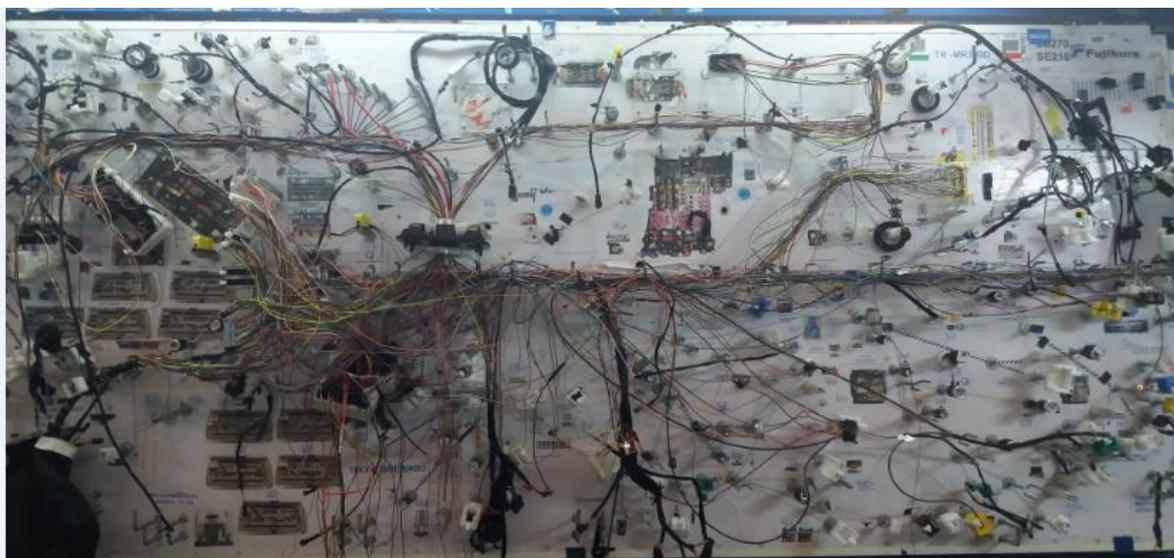


Figure 9 : Tableau de montage dans une étape intermédiaire

V. Encliquetage des fils

Chaque câble contient un nombre important de connecteurs qui peut aller jusqu'aux 100 connecteurs selon sa référence.

Et donc l'opération d'encliquetage qui consiste à insérer les fils dans les cavités des connecteurs correspondants est une étape importante dans le processus. Et pour la réaliser correctement, le département d'ingénierie s'occupe de réaliser des aides visuelles (outils de support visuelle) qui permet d'indiquer aux opérateurs où et quel fil à insérer, en indiquant la couleur du fil sur la photo du connecteur en question.

La figure 10 suivante montre un exemple d'une aide visuelle d'un connecteur appelé LVI :

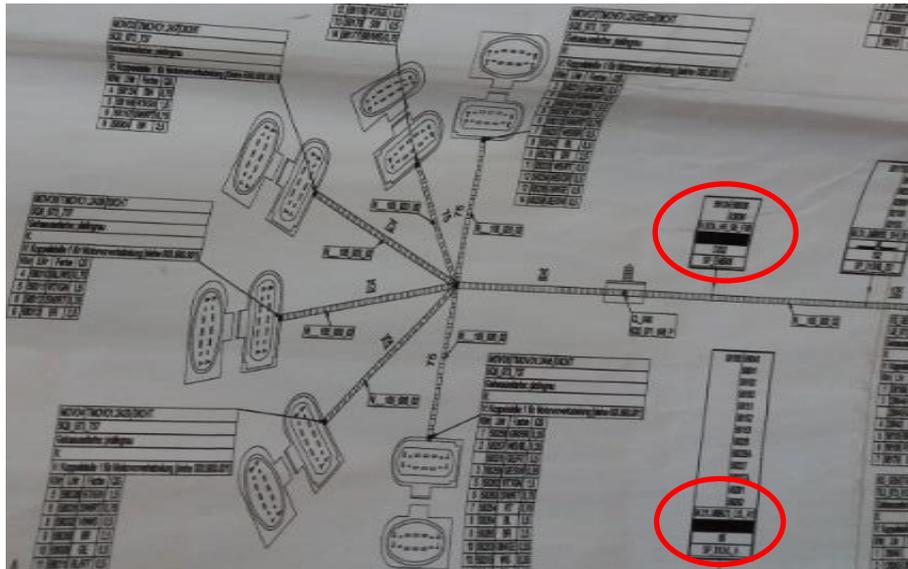


Figure 11 : Partie du plan qui définit l'épissure

Aussi, par le système qui va les afficher sur un écran pour définir le nombre, les couleurs des fils à souder et la configuration de l'épissure pour l'opérateur, comme le montre la figure 12 :

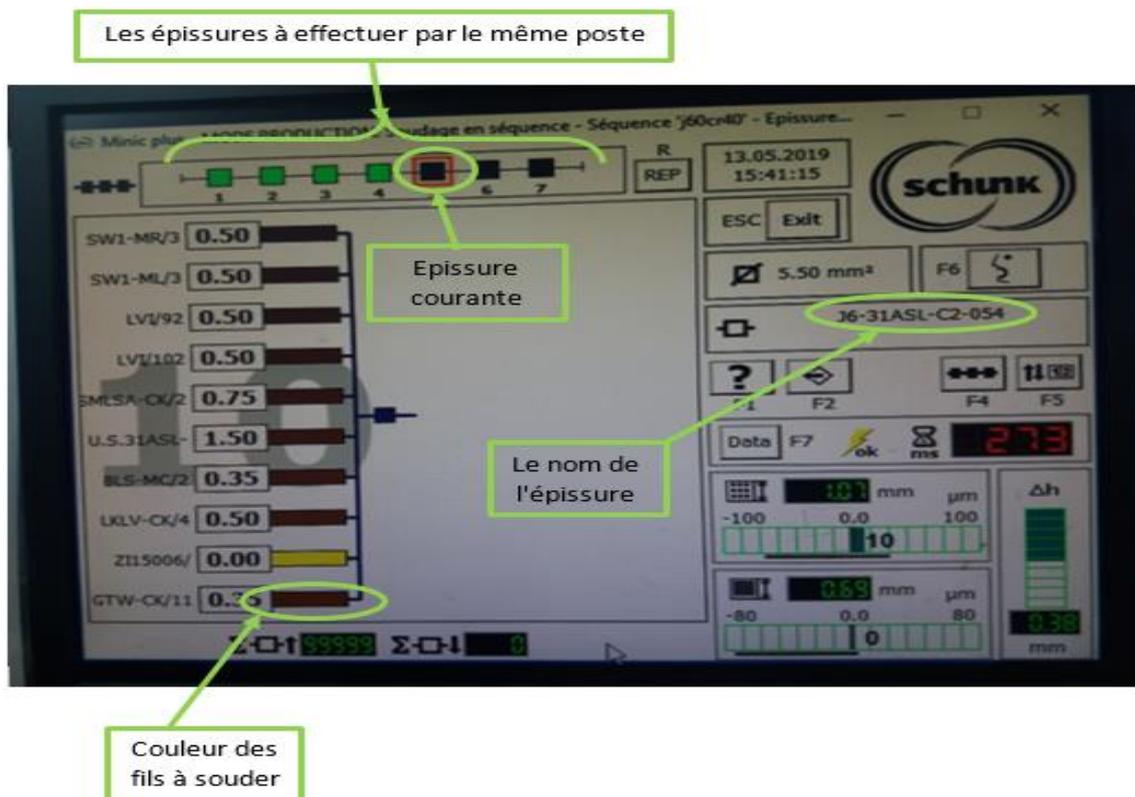


Figure 12 : Affichage d'une épissure par le système

La technique utilisée dans le soudage est celle par ultrason qui permet d'établir une liaison entre deux fils, capable de laisser passer le courant électrique.

N.B :

Si la machine (figure 13) ne détecte pas l'ensemble des fils définies dans le système et qui sont affichés sur l'écran, elle ne permet pas d'effectuer le soudage.



Figure 13 : Machine Schunk de soudage d'épissure

Donc qu'est-ce que le soudage métallique par ultrasons ?

Le soudage métallique par ultrasons est une sorte de soudage par vibrations à haute fréquence. Les brins de fil à souder sont assemblés sous une pression uniforme relativement faible (1.6 bar) et on aura une liaison moléculaire durable et métallurgiquement pure qui apparaît, et donc ce type de soudage est précis, propre, très résistant, extrêmement fiable et avec des propriétés conductrices électrique excellentes.

Après que la jonction est effectuée, il faut l'isoler avec un morceau de ruban isolant pour ne pas avoir un contact avec d'autres éléments conducteurs comme un autre point de soudure.

VII. Frettage (enrubannage robuste)

Maintenant tous les fils sont bien positionnés et maintenus sur le tableau, donc on peut s'occuper premièrement des nœuds pour bien fixer les cotes et donner une forme au câble.

Les nœuds sont réalisés avec des rubans de frettage spécial pour un bon maintien et une protection fiable et efficace pour résister contre des températures et des conditions environnementales extrêmes. Ces rubans servent à tendre les fils et à les serrer entre eux. Les nœuds doivent impérativement être réalisés au niveau des traits de cote et ne laisser aucun fil ou point de soudage apparent ou non bondé.



Figure 14 : Nœud principale bondé et monté sur le tableau

Il existe plusieurs types de bondage :

- Les parties du câble situées dans le compartiment moteur doivent être particulièrement résistantes à l'abrasion puisqu'elles ont un contact direct avec l'extérieur.
- Les parties utilisées dans l'habitacle de la voiture doivent isoler et atténuer les bruits du moteur.

Et donc, il faut utiliser des adhésifs de freinage de câbles (figure 15) qui associent des caractéristiques importantes comme :

- Amortissement du bruit ;
- Résistance à l'abrasion ;
- Force de cerclage au maintien de la souplesse dans l'assemblage des harnais ;
- Applicabilité manuelle ;
- Isolation électrique.



Figure 15 : des rubans adhésifs de freinage

Maintenant, le câble a passé par toutes les étapes d'assemblage (figure16), il est totalement bondé et contient tous les composants nécessaires définis par le plan de spécification :

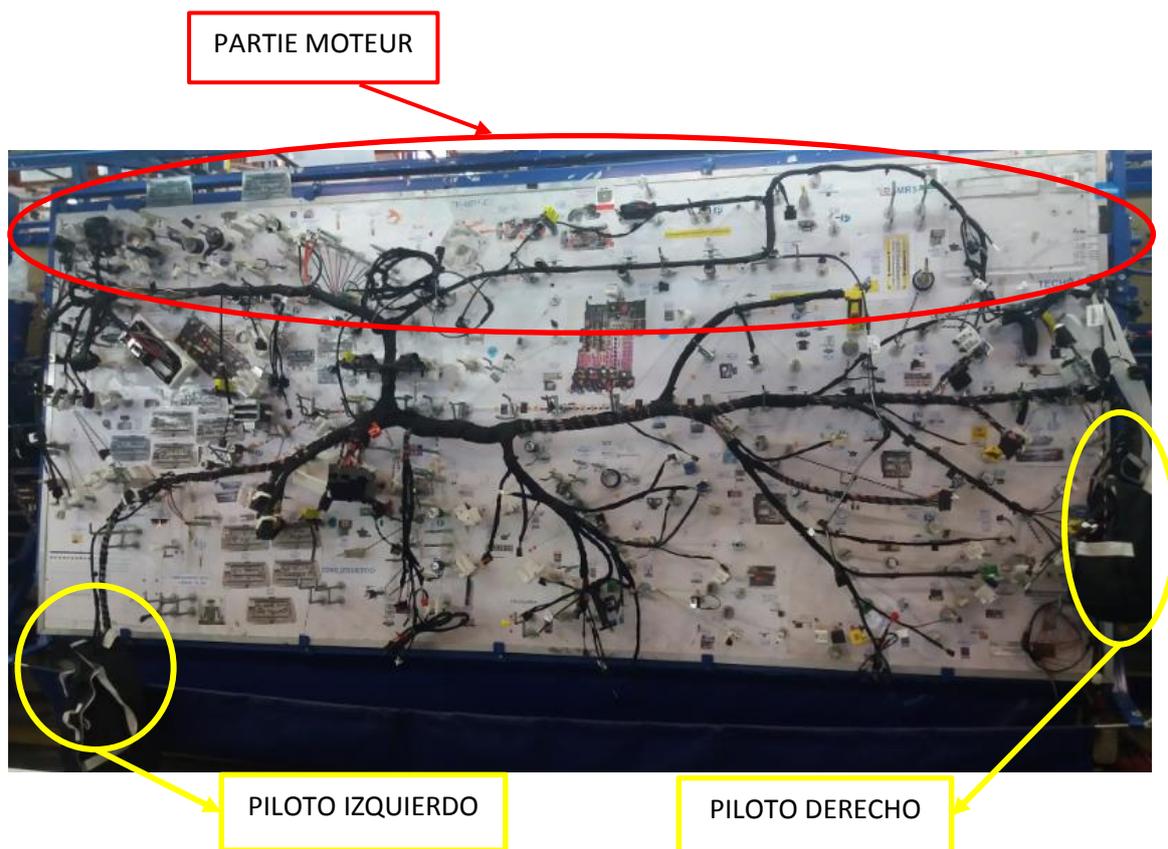


Figure 16 : un câble complet prêt à être démonté du tableau

VIII. Contrôle électrique

Maintenant, tous les points de soudage identifiés sur le plan sont effectués et le câble est complètement bondé. Et donc, il faut qu'il passe par le contrôle électrique pour le test fonctionnel qui permet de tester la continuité et l'encliquetage des fils, la présence de tous les connecteurs, l'absence des inverses au niveau des connecteurs et au niveau des point de soudure..., sinon le système du tableau électrique n'autorise pas le retrait du ticket de validation du câble, et tout ça à l'aide des systèmes anti-erreurs appelés **poka-yoké** qui sont déjà pris en charges par le programme chargé dans le tableau du test électrique.

On prend le câble et on le monte sur la table du test électrique (Figure 17) ; chaque connecteur est placé dans sa contrepèice (Figure 18) pour assurer la présence de tous les connecteurs et que tous les fils sont encliquetés dans leur cavités respectives ; pas d'inverse et pas de manque :



Figure 17 : Table de test électrique

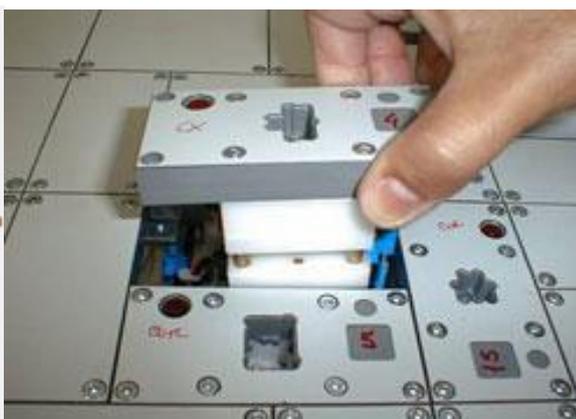


Figure 18 : Exemple de contrepartie d'un connecte

Voici la figure 19 qui montre le montage d'une partie du câble sur la table du test électrique ; Les voyant verts montrent que le connecteur monté est OK :

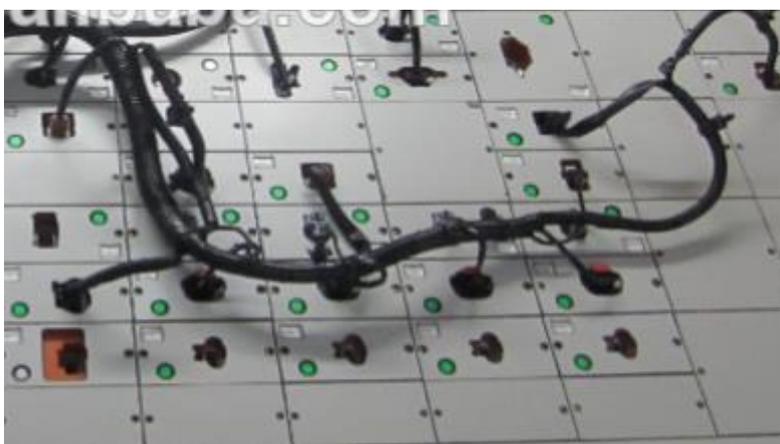


Figure 19 : Test électrique

IX. Etape supplémentaire : Réparation

Après le test électrique, tout câble incomplet ou qui contient un composant défectueux qui empêche le retrait du ticket de validation, passe par une étape supplémentaire de Réparation qui permet de résoudre le problème rencontré : composant défectueux, manque d'un composant, un point de soudage non effectué ou tous autres défauts qui peut affecter le fonctionnement ou le montage du câble dans la voiture du client.

Ensuite, le câble réparé dans la zone rouge de réparation repasse par le test électrique, pour vérifier que le défaut est résolu et aussi permettre le retrait du ticket de validation qui va être coller sur le câble. Ce ticket de validation contient nécessairement : le code unique du câble écrit et sous format code de barre, sa référence et le collectif du test électrique.

N.B : les Prise de données

Tout câble qui contient un défaut et nécessite une réparation sera rempli par les opérateurs du test électrique dans une fiche de prise de données, qui contient le code unique du câble, le code défaut, la description du défaut et le collectif du test électrique.

Ensuite cette fiche sera saisie par les auditeurs qualité dans le système à la fin du shift pour être accessible par tous. Et par suite, la possibilité d'analyser ces données, détecter les problèmes et évaluer les performances de l'entreprise.

X. Habillage

Lorsque le câble est complet, bien bondé, électriquement fonctionnel et contient tous les composant, on l'habille en ajoutant des revêtements spécifiques. Ces revêtements se diffèrent en fonction des contraintes d'utilisation et d'emplacement dans le véhicule et d'environnement futures, tel que les vibrations, la chaleur ou l'eau par exemple.

On voit donc plusieurs types d'habillage sur un même faisceau :

- Vision HCS :

Ce poste permet de placer les fusibles et les relais, qui sont des composants électroniques qui permettent respectivement de protéger et de commander les circuits, dans leurs places respectives sur les deux connecteurs principaux EMBOX et LVI comme le montre respectivement la figure 20 et 21 :



Figure 21 : Le connecteur LVI avec ses relais et fusibles



Figure 20 : Le connecteur EMBOX avec ses relais et fusibles

- Goulottes :

Ce poste est chargé des tâches suivantes :

- Certains nœuds sont équipés de goulottes. Ce sont des pièces établies par injection plastique à l'intérieur de l'entreprise. Elles présentent un guidage dans l'espace pour les câbles. On les fixe aux câbles à l'aide de petits colliers en plastique et du ruban de frettage PVC comme le montre la figure 22 :



Figure 22 : Une goulotte montée sur le câble

- Le connecteur EMBOX est placé dans la partie moteur du câble, qui est généralement en contact avec le milieu extérieur et en particulier avec l'eau, doit être inséré dans une boîte plastique appelée (rack) pour lui protéger comme le montre la figure 23 :



Figure 23 : Le connecteur EMBOX inséré dans sa boîte plastique

XI. Finition et Emballage :

Maintenant le câble a réussi tous les tests définis donc, il est prêt à être emballé et livré au client. Dans cette étape, il y a quelques points à vérifier :

- Les zones et les points qui ont été objets des réclamations précédentes.
- La présence d'un défaut évident ou un endommagement au niveau du câble.

- Emballer le produit fini selon la méthode fournie par le client et le poser dans une caisse spécifique.

Voici la disposition du produit après la passation par toutes les étapes :

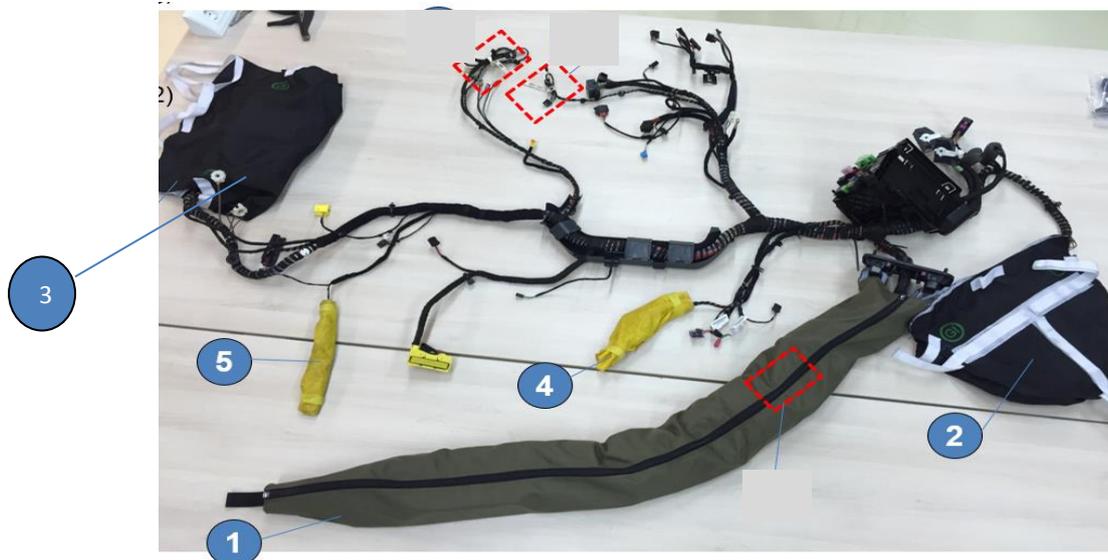


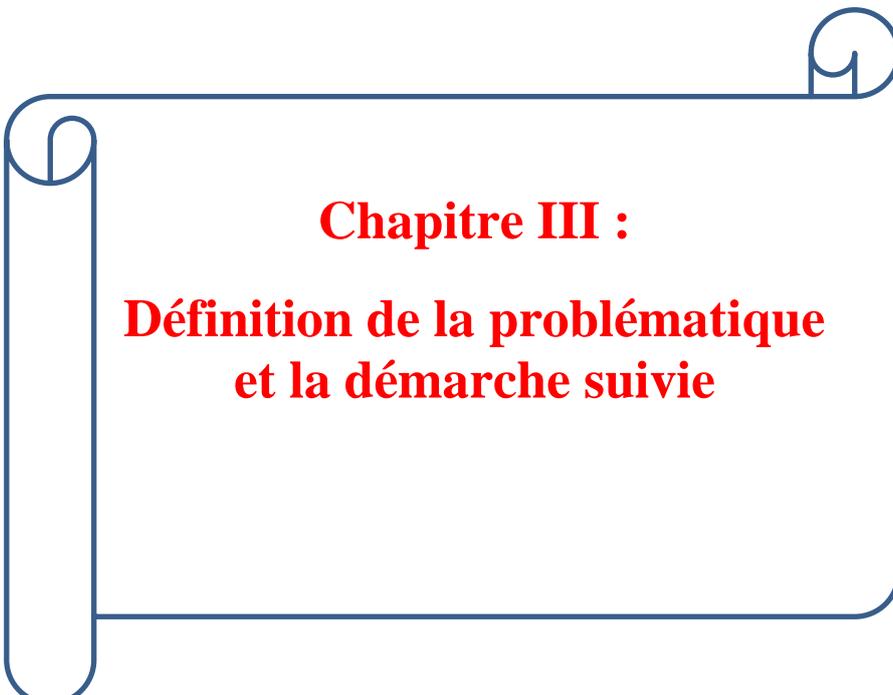
Figure 24 : Disposition finale du produit

Avec :

- 1 : Partie Moteur ;
- 2 : Partie gauche des portes (PILOTO IZQUIERDO) ;
- 3 : Partie droite des portes (PILOTO DERECHO) ;
- 4 : Partie de toit ;
- 5 : Partie Airbag (coussin gonflable de sécurité) ;

Les parties restantes sont placées sous le tableau de bord du véhicule (partie Calculateur).

Donc, le produit est complet et il va être acheminé vers le magasin du produit fini pour être livré au client.



Chapitre III :
Définition de la problématique
et la démarche suivie

I. L'audit qualité :

1. Définition :

Un Audit Qualité est l'évaluation formelle et indépendante qu'un produit, un processus ou un système respecte les spécifications définies, pour identifier les écarts par rapport à un référentiel donné. Et donc, on peut considérer ce processus méthodique, documenté et indépendant comme un outil de progrès permanent et une démarche qualité d'autocontrôle qui permet de contrôler la fréquence et la gravité des défauts et de suivre l'efficacité du système qualité mis en œuvre pour assurer la bonne marche de tous les processus dans l'entreprise et une bonne image de l'entreprise chez ses clients actuels et futures (potentiellement).

2. Catégories :

Trois types d'audits peuvent être distingués :

- **L'audit produit** qui rassemble les vérifications exhaustives des caractéristiques du produit en regard avec le cahier des charges et les exigences définies.
- **L'audit processus ou procédé** qui se concentre sur les étapes ayant un impact-qualité sur la production ou lors des mesures.
- **L'audit système** ou d'organisations qui s'applique à l'ensemble d'un système qualité et à son évaluation au regard des spécification définies.

3. Objectifs :

Un audit qualité sert principalement à :

- Déterminer la conformité ou la non-conformité des éléments du système qualité ;
- Satisfaire aux exigences réglementaires et déterminer dans quelle mesure les critères d'audit qualité sont satisfaits ;
- Déterminer l'état actuel du système du management de la qualité pour une amélioration potentielle.

II. L'audit qualité-produit :

Dans une entreprise industrielle, le produit qui s'agisse d'un bien tangible présente une interface entre l'entreprise et le client, ce qui influence l'image de l'entreprise dans le marché.

Afin de résister dans un environnement concurrentiel, la politique de produit doit évoluer pour s'adapter à cette particularité, et donc, il faut gérer ce produit, cad qu'il doit être modifié, amélioré et adapté aux besoins et aux goûts des clients.

Généralement, on distingue les points d'audit qui paraissent spécifiques au produit au cours des trois phases suivantes :

- lancement d'un nouveau produit
- la vie du produit
- l'abandon du produit

Dans mon sujet, l'audit est effectué pendant la deuxième phase : la vie du produit : la maturité (la troisième période du cycle de vie du produit : lancement, croissance, maturité et déclin).

Principe d'un audit qualité - produit :

Pour réaliser un audit qualité, il faut respecter les principes suivants :

- L'indépendance de l'audit Qualité : l'auditeur Qualité ne peut pas auditer son propre travail, condition d'objectivité.
- La méthodologie pour l'audit Qualité : existence d'une phase de préparation de l'audit Qualité, d'une méthode d'audit Qualité, etc.
- La collecte de preuves pendant l'audit Qualité : pour étayer les conclusions du rapport d'audit Qualité.
- Documentation de l'audit Qualité : existence d'un rapport d'audit Qualité.

III. Définition de la problématique :

1. Introduction :

Dans les voitures, le câblage automobile joue le rôle d'un système nerveux qui transmet les signaux et le courant électrique pour assurer que la voiture démarre, les phares s'allument et que tous les composants de voiture sont liés au calculateur principal. Et donc, il faut assurer la bonne qualité de ces câbles pour qu'il fonctionne parfaitement pendant la durée de vie de la voiture.

Alors, pour réduire, d'une manière constante, les défaillances relatives à l'électricité du véhicule et de garantir la qualité de livraison des câbles, « L'audit du produit pour les faisceaux de câbles » a été introduit dans le groupe VW pour tous les systèmes du câblage externe fabriqué, et par conséquent, il a été introduit dans le groupe Fujikura.

« **L’audit du produit pour les faisceaux de câbles** » est un système d’évaluation permettant d’évaluer et de surveiller l'efficacité des systèmes de gestion de la qualité existants sur la base de la qualité des produits livrés ou ceux qui sont prêts à être équipés.

Similaire à la procédure utilisée pour tous types d'audit chez Volkswagen, les résultats déterminés pour l’audit du produit sont présentés en classes de qualité (QC) afin de garantir la comparabilité de la performance qualité des différentes usines de fabrication et la qualité de tout le produit.

2. Objectif :

Faire un suivi pour déterminer la description, la fréquence et la gravité de tous les types de problèmes trouvés dans le produit fini (audit produit), sachant que la classification des catégories des problèmes est décrite dans les lignes directrices établies par les normes de Volkswagen.

Cette évaluation aura comme but la détermination du le niveau de qualité actuel, de le comparer avec l'objectif et de prévoir les actions correctives nécessaires pour le conserver ou l'améliorer.

IV. Description de la démarche :

Pour réaliser l'objectif tracé, on a suivi la démarche définie dans le rapport des lignes directrices du groupe Volkswagen pour l'audit produit des câbles électriques, et qui se résume dans le schéma suivant (figure 25) :

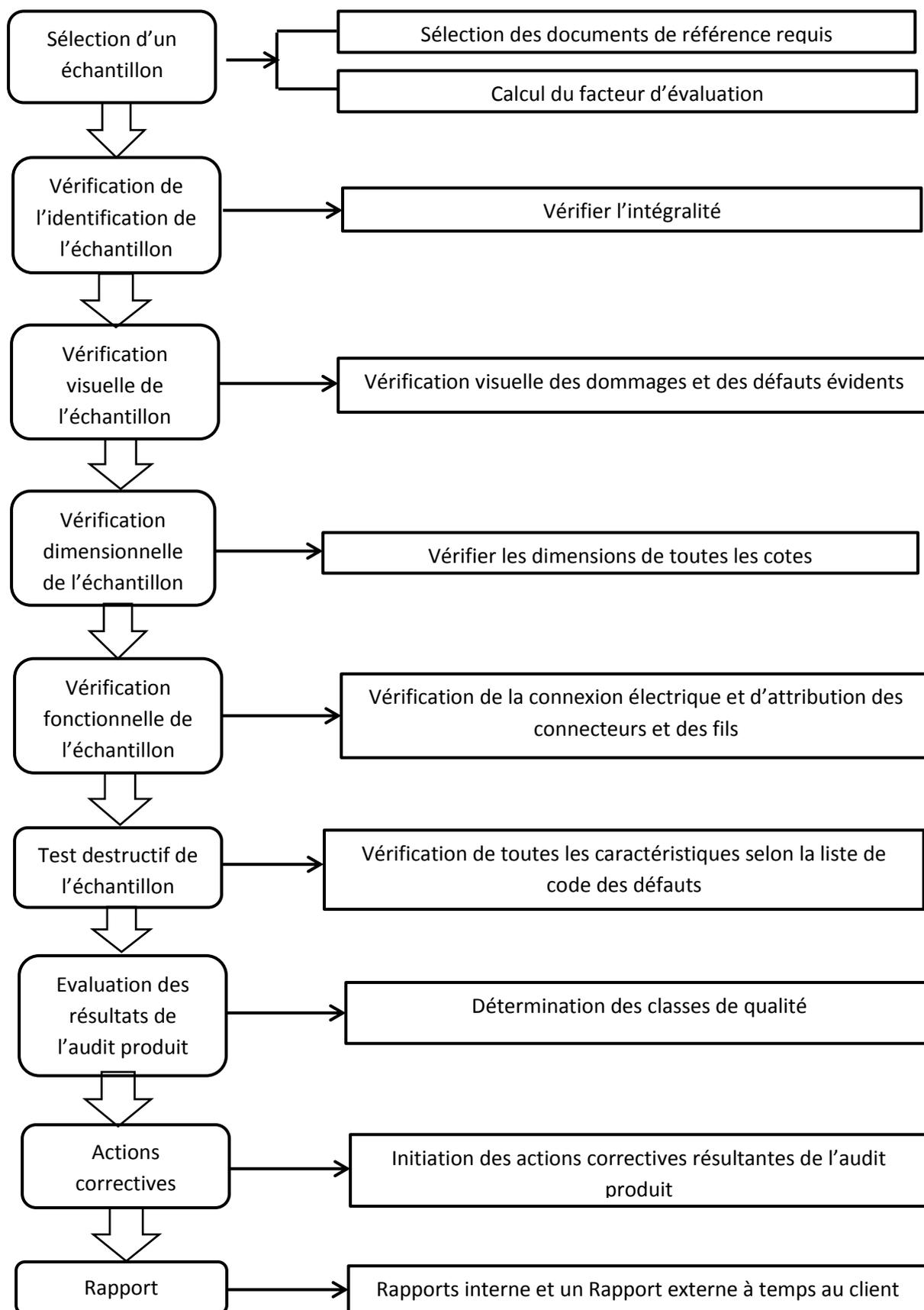


Figure 25 : Organigramme de la démarche suivie

Après une suite de tests réalisés (citées précédemment dans le schéma ci-dessus) sur un câble **aléatoirement choisi**, on trie les défauts trouvés selon une liste de défauts normalisé établie par le groupe Volkswagen, qui associe chaque type de défaut à un code et un nombre de points.

Ensuite, on détermine le nombre de composants dans le produit fini (les fils, les colliers de serrage, terminaux, les connecteurs...), pour lui associer un facteur d'évaluation, selon le tableau 3 suivant :

Nombre de composants	Facteur d'évaluation
≥ 5000	0.5
2501 – 5000	0.6
851 – 2500	0.7
451 – 850	0.8
201 – 450	0.9
101 – 200	1.0
51 – 1000	2.0
< 50	4.0

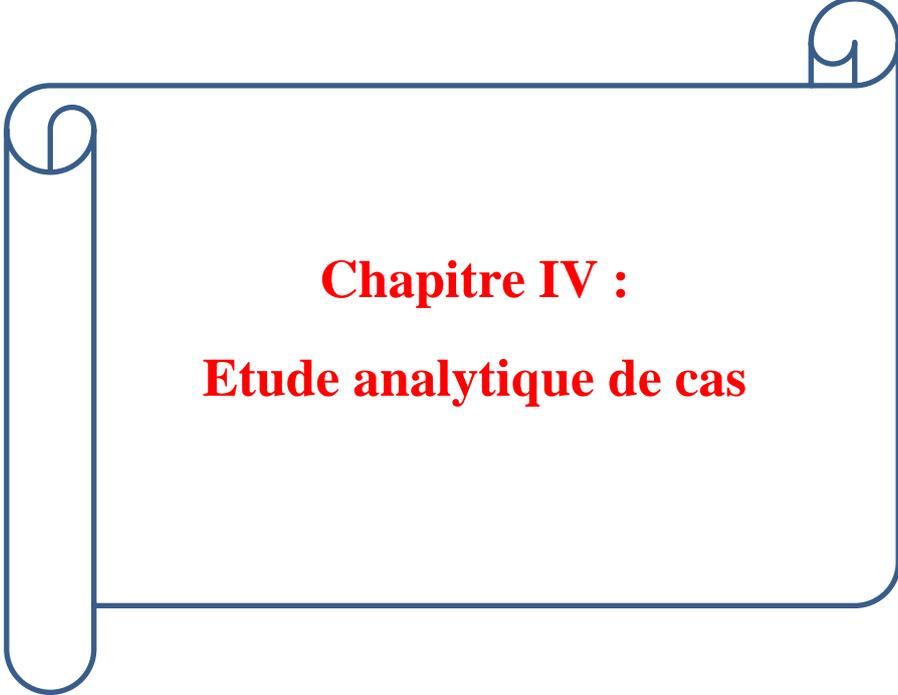
Tableau 3 : Facteur d'évaluation

Après, on définit les points de défauts pondérés (PDP) en multipliant le facteur d'évaluation par la somme des points des défauts déterminés dans la première phase, pour les associer à une classe qualité selon le tableau 4 suivant :

PDP	Classe qualité	PDP	Classe qualité	PDP	Classe qualité	PDP	Classe qualité
0	0	198 – 219	1.3	548 – 577	2.6	991 – 1029	3.9
1 – 13	0.1	220 – 242	1.4	578 – 608	2.7	1030 – 1068	4.0
14 – 26	0.2	243 – 266	1.5	609 – 639	2.8	1069 – 1108	4.1
27 – 40	0.3	267 – 291	1.6	640 – 670	2.9	1009 – 1149	4.2
41 – 54	0.4	292 – 317	1.7	671 – 702	3.0	1150 – 1190	4.3
55 – 69	0.5	318 – 344	1.8	703 – 735	3.1	1191 – 1232	4.4
70 – 85	0.6	345 – 372	1.9	736 – 769	3.2	1233 – 1274	4.5
86 – 102	0.7	373 – 400	2.0	770 – 804	3.3	1275 – 1317	4.6
103 – 119	0.8	401 – 429	2.1	805 – 840	3.4	1318 – 1360	4.7
120 – 137	0.9	430 – 458	2.2	841 – 877	3.5	1361 – 1404	4.8
138 – 156	1.0	459 – 487	2.3	878 – 914	3.6	1405 – 1450	4.9
157 - 176	1.1	488 – 517	2.4	915 – 952	3.7	>1450	5.0
177 – 197	1.2	518 – 547	2.5	953 – 990	3.8	--	--

Tableau 4 : Classes qualité

Pour évaluer un poste, une zone ou un produit selon son QC, l'objectif de QC = 0.5 et le seuil de QC = 1.0 étaient fixés par le groupe Volkswagen dans son rapport normalisé.ss



Chapitre IV :
Etude analytique de cas

Dans ce chapitre, on appliquera la démarche décrite dans le chapitre précédent sur un produit fini prêt à être livré qui va constituer notre échantillon / objet d'audit.

Commençons par la première étape : **Le choix aléatoire de l'échantillon ?**

I. Choix d'échantillon :

Le service logistique reçoit une liste fournie par le client qui contient les références à produire ainsi que le nombre de câble dans chaque référence (l'entreprise produise sur commande).

Le service Ingénierie charge l'ensemble des références commandées par le client dans le système pour que le service Planification associe à chaque câble un code unique qui permet de l'identifier des autres. Cette planification sera partagée par suite avec le service Production pour l'exécuter.

N.B :

Le projet SE27X alimente deux projets séparés de SEAT : SEAT IBISA avec les références J4xxxxxx et SEAT ARONA avec les références J6xxxxxx (avec x : est un chiffre ou un nombre).

On a planifié le même câble deux fois (même code unique et même référence), un pour le client et l'autre pour l'audit, et comme ça le câble sera produit dans les conditions normales et sera considéré comme aléatoirement choisi, son code unique est : HM40871829 et sa référence est J638640.

- Sélection des documents de référence requis :

Généralement, l'audit qualité est une comparaison entre une référence et l'objet d'audit.

- Dans notre cas, le plan de spécifications dimensionnelles fourni par le client présente la référence sur laquelle on se basera pour juger si un câble est conforme ou non.

Il contient les mesures de l'ensemble des trajets du câble, l'emplacement des épissures et la totalité des composants qui peuvent être présents dans le câble (l'intersection de toutes les références)

N.B :

Pour pouvoir utiliser le plan efficacement, la création d'un registre de mesures sous la forme suivante été nécessaire :

Trajet	Valeur demandée	Valeur mesurée	Décision : OK ou Nok		Observation
			OK	NOK	

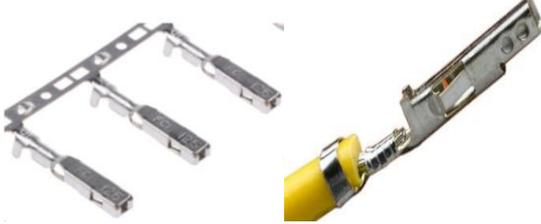
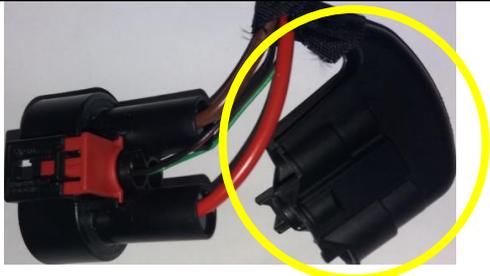
- Aussi la liste des fils et la liste de nomenclature du câble, selon sa référence, représente un document complémentaire nécessaire qui détermine les composants qui entrent dans la composition du câble. On peut accéder à ces listes à partir du système d'information de l'entreprise.

- Calcul du facteur d'évaluation :

Pour calculer le facteur d'évaluation (Ratio Factor), il faut premièrement déterminer le nombre des fils, connecteurs, terminaux et toutes les autres parties ajoutées qui entrent dans la composition du câble et qui apparaissent dans la liste de nomenclature.

Voilà la liste de l'ensemble des composants qui constituent le câble / échantillon sous forme du tableau suivant (tableau 5) :

Composant	Photo	Nombres
Passe fil		3
Connecteurs		92
Sécurité		28

Fusibles		38
Relai		4
Joints de fil (Seals)		203
Fils		640
Terminaux		252
Capuchon du connecteurs		8
Brides de fixation (colliers de serrage plastique)		$31 + 105 + 88 = 224$

Antennes		6
Tubes		19
Sonde		131
Carcasses des connecteurs	  <p>Connecteur</p> <p>Carcasse</p>	26
Tubes	 	38
Total :		= 1712

Tableau 5 : Inventaire de tous les composants du câble étudié

Le câble étudié contient 1712 composants, alors on va lui associer un facteur d'évaluation qui est égal à 0.7 (Tableau 3 : Facteur d'évaluation)

II. Vérification de l'identification de l'échantillon :

A l'aide des références sélectionnées, on vérifie la présence de toutes les brides de fixation, les brides de guidage, les connecteurs, les carcasses et tous les composants extérieurs du câble.

Cette étape a été effectuée en parallèle avec l'étape 3 et l'étape 4.

III. Vérification visuelle de l'échantillon :

Cette étape permet de vérifier la présence des défauts évidents, l'état général du bondage, et toutes autres anomalies ou non conformités détectables visuellement, comme un fil apparent ou une épissure non bondée.

IV. Vérification dimensionnelle de l'échantillon :

Le câblage du projet SE27X est un câblage complet prêt à être inséré dans la voiture du client sans aucune modification, et donc il faut qu'il respecte le plan des spécifications du client qui définit les mesures réelles de la voiture réceptrice. Il est primordial de respecter les tolérances exigées par le client pour que le câble soit parfaitement montable sur la voiture.

Le tableau 6 liste les tolérances exigées par le client et qui sont générées par les tableaux de montage :

Intervalle de mesures	Tolérance sur intervalle de mesure
$0 < \text{Mesure} < 100 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$
$100 \leq \text{Mesure}$	$\pm 10 \text{ mm}$
Mesure entre deux éléments de fixation	$\pm 0 \text{ mm}$

Tableau 6 : Intervalle de tolérance de mesures

Chaque mesure qui ne respecte pas les tolérances définies sera jugée comme non OK, et elle peut générer une réclamation si jamais ce défaut atteint le client.

Les défauts détectés pendant la vérification dimensionnelle seront inclus dans le rapport d'audit final.

V. Vérification fonctionnelle de l'échantillon :

Après la vérification dimensionnelle qui assure que le câble est montable sur la voiture, vient l'étape de la vérification fonctionnelle qui assurera que le câble remplit bien son rôle : connecter toutes les parties du véhicule avec le cerveau (calculateur).

VI. Test destructif :

Le test destructif permettra de vérifier l'état interne du câble pour détecter les anomalies ou les non conformités qui peuvent affecter ou nuire à la durée de vie du câblage.

Les points de vérification se résument dans :

- La présence des fils emmêlés à l'intérieur du câble qui peuvent conduire par suite à des fils coupés ou des non continuités.

- La présence des épissures dans leurs places conformément au plan dimensionnel.
- La force minimale axiale et la force minimale de traction de chaque épissure (point de soudage)
- L'étanchéité de l'épissure, si elle se trouve dans la partie moteur du câble et donc isolée par un tube isolant de l'eau.
- L'insertion des relais et des fusibles dans les connecteurs principaux : LVI et EM-BOX.

1. Le test des forces axiale et de traction :

Chaque épissure doit présenter une force de traction et/ou axiale minimale, qui varie selon la plus petite section des différents fils qui constituent l'épissure.

Il existe des tableaux (tableau 7) réalisés selon les spécifications Volkswagen [Annexe 1], et qui donnent à chaque section la force minimale correspondante :

FORCE TRACTION	
Section(mm ²)	Force minimale (N)
0.35	60
0.5	80
0.75	120
1.0	160
1.5	200
2.5	250
4.0	350
6.0	400
10.0	500

FORCE AXIALE	
Section(mm ²)	Force minimale (N)
0.35	12
0.5	15
0.75	23
1.0	35
1.5	45
2.5	70
4.0	100
6.0	130
10.0	150

Tableau 7: Force minimale axiale et de traction en fonction de la section

Ces tableaux sont généralement obtenus en prenant compte de l'emplacement de l'épissure et la durée de vie du câble.

Le câble étudié contient 92 épissures, ce qui est un nombre énorme à tester. Donc, on va réaliser un test partiel.

Mais la question qui se pose c'est **comment choisir les épissures à tester ?**

Selon une analyse de l'ensemble des défauts détectés dans la production du mois de Mars (figure 26), on a décidé de tester les épissures de la zone du nœud central du câble qui présente des problèmes fréquents. Ce dernier est la dernière partie à frotter dans le câble et on a parfois un cumule de fils emmêlés, tendus ou mal positionnés, ce qui rend la zone critique :

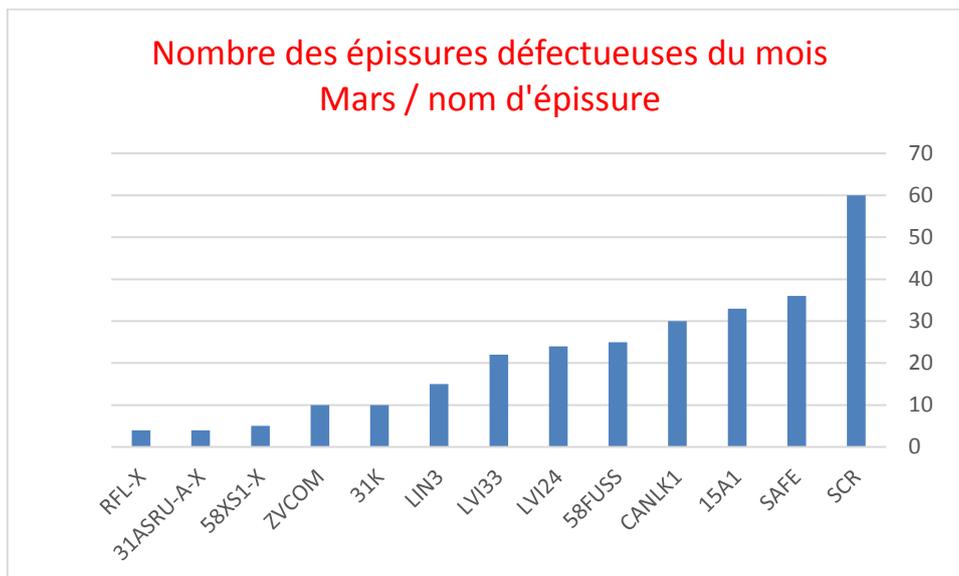


Figure 26 : Epissures NOK du mois de Mars

Définition de la machine du test : Pull Tester 25 Schleuniger (figure 27)



Figure 27 : PullTester La machine du test de force

Le PullTester 25 (Figure 27) est un appareil motorisé à double plage (0 - 500 N et 0 - 1000 N) permettant de mesurer les forces de traction ainsi que la force axiale de connexions à sertir (Terminaux), de connexions soudées (épissures) ou de nombreuses autres possibilités.

Une épissure peut être soumise seulement à un test de force axiale (figure 28) ou à un test de force axiale et de traction (figure 29) :

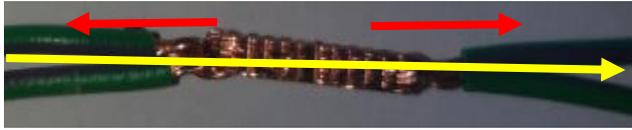


Figure 29 : Configuration d'épissure 1

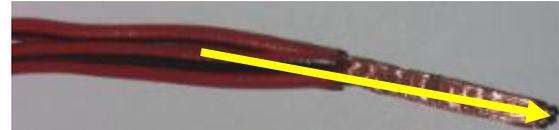


Figure 28 : configuration d'épissure 2

En se basant sur le graphe de la figure 26, on a choisi de tester 10 épissures. Le résultat est affiché dans le tableau 8 :

Nom Epissure	Force mesure (N)		Section minimale (mm ²)	Force minimale demandée (N)		Evaluation Résultat
	Force Axiale	Force de traction		Axiale	Traction	
U.S.SCR	16.75	112.8	0.5	15	80	OK
U.S.CANLK1	33	-	0.35	12	-	OK
U.S.58FUSS	-	77.75	0.35	-	60	OK
U.S.15A1	37.5	-	0.35	12	-	OK
U.S.LVI24	107.2	-	0.35	12	-	OK
U.S.LVI33	60	-	1.5	45	-	OK
U.S.31K	20.75	73.75	0.35	12	60	OK
U.S.ZVCOM	16	77.5	0.35	12	60	OK
U.S.LIN3	23	83	0.5	15	80	OK
U.S.SAFE	30	-	0.35	12	-	OK

Tableau 8 : Résultats du test de force

N.B : U.S désigne épissure Ultra Sonique.

2. Test d'étanchéité des épissures isolées :

- Etanchéité eau :

Définition de l'instrument de mesure : méga ohmmètre (Figure 30)



Figure 30 : Le Méga Ohmmètre

C'est un instrument numérique à piles, qui permet de tester et de mesurer la résistance d'isolement avec une tension nominale allant jusqu'à 1000 V.

Le schéma de principe :

La figure 31 explique le schéma du principe du test d'étanchéité par résistance :

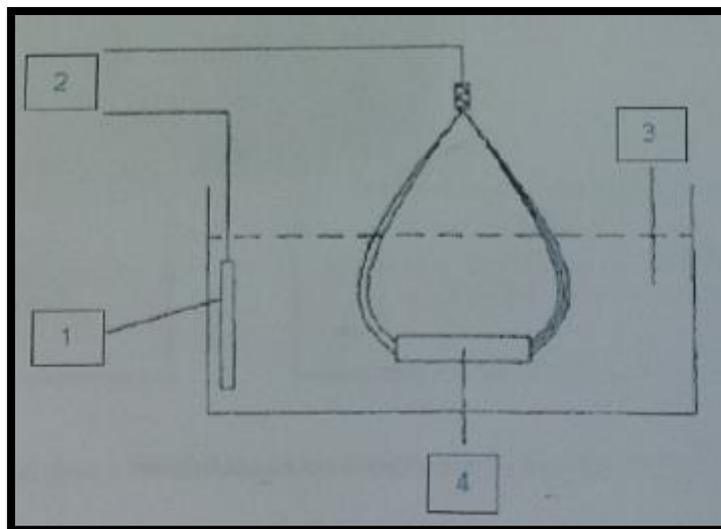


Figure 31 : le schéma du principe du test par ohmmètre

Avec :

1 : Electrode en cuivre.

2 : Les 2 bornes du méga ohmmètre (une à l'extrémité des fils déjà dénudées et l'autre attachée à l'électrode de cuivre).

3 : L'eau avec une concentration de 5% de Na Cl.

4 : Epissure isolée à tester.

Principe :

Le principe consiste principalement à mesurer la résistance entre les 2 bornes du méga ohmmètre, en faisant passer un courant connu (d'une tension de 100 V) dans une borne et d'essayer de le détecter dans l'autre borne et effectuer le rapport entre la tension et le courant, ce qui donne la résistance.

Si l'épissure est bien isolée et donc, il n'existe aucun contact (par l'eau) entre les deux bornes du méga ohmmètre, on mesurera une résistance infinie (théoriquement). Mais pratiquement, on peut considérer une résistance d'au moins 100 MΩ comme une résistance infinie.

Alors, si le résultat de mesure dépasse cette valeur limite, on jugera que l'épissure est bien isolée. Sinon un voyant "LIMIT" s'allumera ; donc, l'épissure sera rejetée et des actions correctives seront implémentées [Annexe 2].

Résultat des mesures :

L'ensemble des épissures testées, leur mesure et leur statut de validation sont présentés dans le tableau 9 :

Epissure isolée	Résistance entre les bornes du Méga ohmmètre	Statut
US.EMB02	24.5 GΩ	OK
US.EMB03	31.8 GΩ	OK
US.EMB05	15.2 GΩ	OK
US.LVI42	12 GΩ	OK
US.31HSL-C1	30 GΩ	OK
US.54	14 GΩ	OK

Tableau 9 : Résultat du test de résistance

- Etanchéité air (Test de bulles d'air) :

Définition de l'instrument de mesure :

C'est une chambre de pression régulable qui permet de détecter les fuites d'air dans les épissures isolées.

La figure 32 montre le dispositif du test d'étanchéité (bulles d'air) :

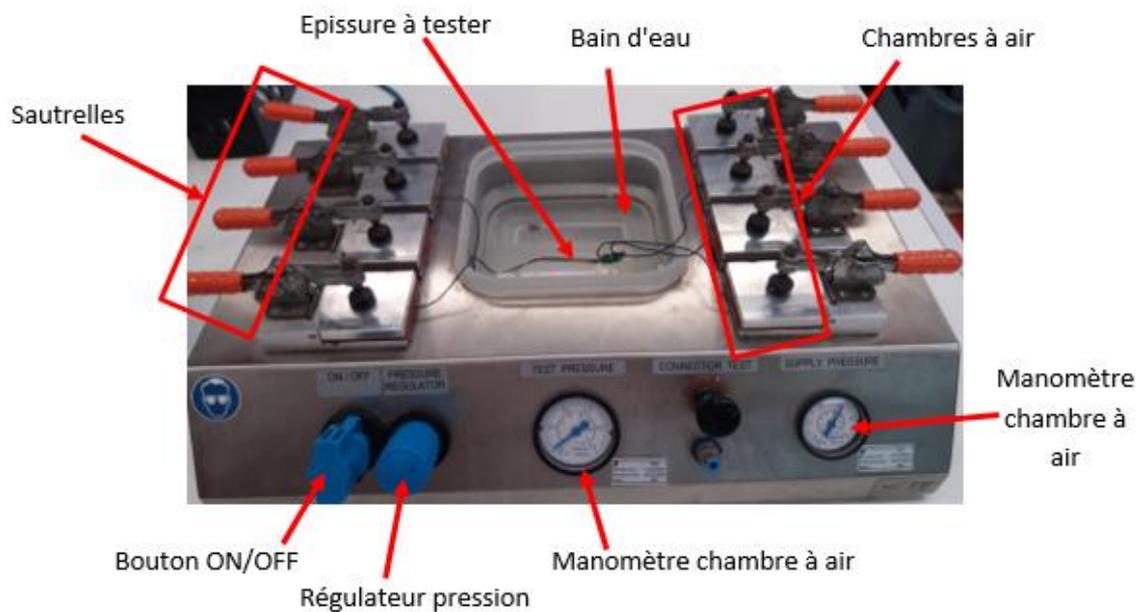


Figure 32 : Photo de la machine du test des bulles d'air

Principe :

Sous une pression de 0.7 bar (régulable par le bouton bleu de régulation), on ouvre le capot des chambres à air, on répartie les fils à l'intérieur de ces chambres et on ferme à l'aide des sautrelles.

Ensuite, on met le testeur sous pression par le bouton ON/OFF, et on tient l'épissure à tester dans le bain d'eau pendant 15 secondes minimum.

Donc, si des bulles d'air apparaissent dans l'eau, on réalise un **rejet**. Sinon on arrête la machine, on registre les résultats dans le registre et on informe l'opérateur pour commencer le travail [Annexe 3].

Résultat des mesures :

Les résultats des tests réalisés et le statut de validation présentés par le tableau 10 :

Epissure isolée	Statut
US.EMB02	OK
US.EMB03	OK
US.EMB05	OK
US.LVI42	OK
US.31HSL-C1	OK
US.54	OK

Tableau 10 : Résultat du test d'étanchéité

NOTE :

Aucun problème au niveau des épissures protégées coté étanchéité – eau et étanchéité - air n'est apparu, alors l'état de la machine (le four), la qualité des manchons et la méthode de travail sont conformes et ne présentent aucun défaut de non qualité.

4. Rapport d'audit :

Dans le rapport d'audit [Annexe 4], chaque photo du défaut est affectée à un code de défaut, une cause possible, une description et les points affectés à ce défaut.

Selon la description du défaut qui décrit clairement le problème détecté, on détermine les autres champs :

Code de défaut :

Selon le catalogue de défauts attaché à la méthode d'audit réalisée, chaque type de défaut est affecté à un code et une somme de points/défaut qui dépend de la gravité et l'impact du défaut sur la qualité et le fonctionnement du câblage automobile :

Défaut insignifiant = 25 points : on le signale juste pour pouvoir déterminer la situation actuelle de système de management de qualité.

Défaut secondaire = 50 points : un défaut avec une priorité moyenne il faut le mentionner pour qu'il ne devient pas critique par suite.

Défaut majeur = 75 points : il faut faire attention à ce type de défaut, puisqu'en absence des actions correctives nécessaires, il peut simplement se transformer à un défaut critique.

Défaut critique = 100 points : il y a une case dans le rapport d'audit dédiée pour mentionner le nombre de défaut qui ont un total de point égale 100, puisqu'il peut affecter la sécurité du conducteur.

Cause possible :

La case "cause possible" donne une idée sur la cause racine qui a provoqué ce défaut. Les causes sont classées selon 4 catégories :

→ Défaut de fabrication (Manufacturing) = F :

Le défaut est lié au processus de fabrication du câblage, au personnel ou aux moyens de travail (les 5M généralement).

→ Défaut d'endommagement (Damage) = S :

Le défaut est lié à un composant endommagé, ça peut être une chute de composant ou mauvaise manipulation lors de l'alimentation des lignes par les composants fragiles et faciles à casser.

→ Défaut de conception (design) = K :

Le défaut est lié à un problème dans le plan fonctionnel ou le plan dimensionnel (design), ou lié à un plan de travail non actualisé ou une modification non appliquée.

→ Défaut de fournisseur (Supplier) = L

Le défaut lié au processus de fabrication du composant lui-même, il peut être un manque de composant, une mauvaise conception ou une modification non déclarée par le fournisseur, cad un défaut lié à une partie externe.

Fréquence du défaut :

La fréquence désigne le nombre de fois que le même problème a été détecté sur le même échantillon

Points du défaut :

Les points du défaut désignent les points/défaut multipliés par la fréquence d'occurrence.

Actions amélioratives introduites :

Suite au type/description de défaut détecté, une action d'amélioration ou de correction est proposée pour être immédiatement introduite dans les postes, chaînes ou zones affectées, pour que le problème ne se régénère pas.

La classe qualité : QC

C'est la dernière case à remplir dans le rapport d'audit.

On somme l'ensemble des valeurs dans la colonne "points des défauts" qui sont déjà calculés dans les étapes précédentes, on les multiplie par le facteur d'évaluation déjà trouvé dans la première étape et donc, on obtient les points de défauts pondérés.

Enfin, la classe qualité est obtenue sur la base du tableau 4 qui donne la correspondance entre la classe qualité et les points de défaut pondérés.

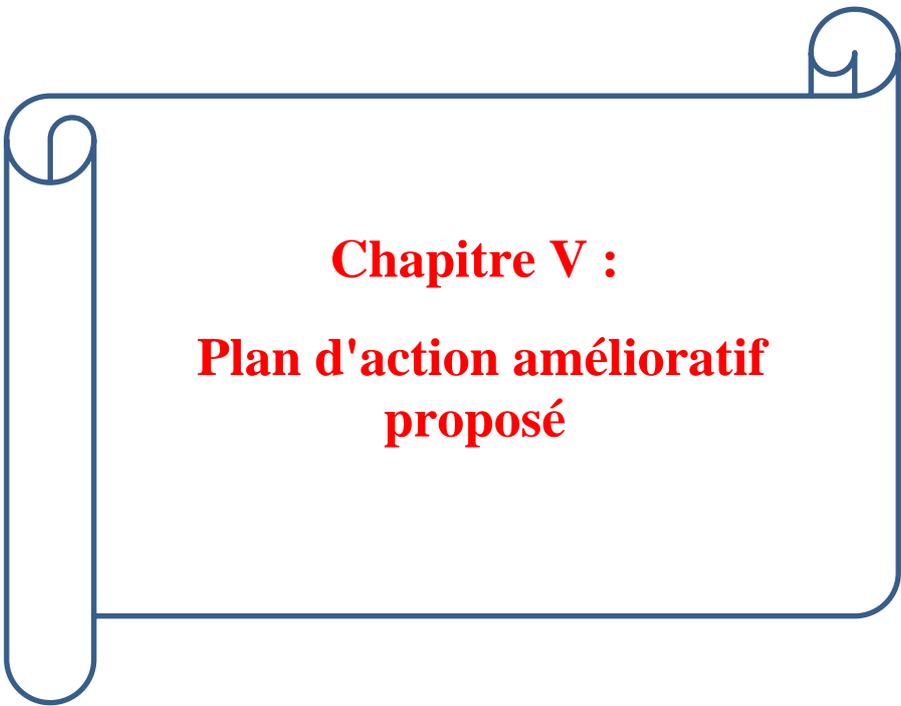
→ Evaluation des résultats

Les classes qualité sont une méthode d'évaluation standard :

- Interne : elle permet d'évaluer entre différents projets dans le même site.
- Externe : elle permet d'évaluer un ensemble des systèmes sur plusieurs sites et de comparer entre eux.

On trouve un $QC_{max} = 5$ qui désigne une situation très mauvaise et un $QC_{min} = 0.0$ pour une situation idéale. Mais les normes Volkswagen ont fixé un objectif de $QC = 0.5$ pour une situation excellente réelle et un seuil à ne pas dépasser : $QC = 1.0$

Dans notre cas d'étude, on a trouvé un $QC = 1.7$, ce qui dépasse le seuil. Et donc la situation de notre système de management de qualité a commencé de se dégrader et il faut prévoir un plan d'action pour améliorer la situation puis la stabiliser pour assurer un produit conforme.



Chapitre V :
Plan d'action amélioratif
proposé

I. Définition :

Le plan d'action est un outil clé dans le monde de la qualité. Il permet de :

- ➔ Suivre les actions mises en place au sein de l'entreprise ;
- ➔ Avoir un visuel rapide sur l'état d'avancement de ces actions et sur la disponibilité des ressources humaines et matérielles.

C'est un processus à trois temps : une phase d'élaboration, une phase de mise en œuvre et une phase de suivi et d'évaluation. Il présente un document interne qui définit la stratégie à appliquer pour arriver à un résultat voulu.

Sa pertinence est dans le fait que c'est une interface entre la phase d'analyse des problèmes détectés pendant l'audit produit effectué et la phase de mise en œuvre des décisions et des actions permettant l'amélioration de la situation courante : il transforme les idées et les réflexions en éléments concrets et opérationnels.

Généralement, un plan d'action doit répondre à 6 questions qui sont :

- Pourquoi ? L'objectif de l'action.
- Quoi ? L'action proposée.
- Qui ? le responsable ou le pilote de l'action
- Comment ? Ressources et moyens alloués à l'action.
- Quand ? Dates de début et de fin.
- Combien ? Résultats et état d'avancement de l'action.

II. Etapes d'élaboration du plan d'action :

Phase d'élaboration :

En se basant sur les actions proposées dans le rapport d'audit réalisé précédemment selon la démarche interne proposé par Volkswagen, on a créé le plan d'action proposé qui permet une visualisation de l'état d'avancement pendant la durée de la mise en œuvre.

En prenant compte des ressources disponibles, du planning de production et les changements introduits dans les lignes de production, nous avons décidé de concentrer les efforts et appliquer le plan d'action sur une seule ligne parmi les trois : ligne 1.

Phase de mise en œuvre :

Les actions proposées, soit celles réalisées ou celles prévues, ont été mises en œuvre en collaboration avec les différents responsables/pilotes des départements concernés par les actions, pour avoir :

- Une grande implication du personnel.
- Une cohérence entre les services et les actions.
- Pas de chevauchement entre les hiérarchies et donc entre les responsabilités.

Phase de suivi et d'évaluation :

Après la mise en œuvre du plan d'action, on mesurera le résultat/l'évolution obtenue cad la nouvelle situation du système pour pouvoir visualiser la différence créée.

Le point important qu'il faut souligner à propos un système en évolution, c'est de maintenir le niveau atteint et de ne pas reculer en arrière. C'est le principe de l'amélioration continue.

III. Plan d'action proposé et résultats réalisés :

Le tableau 11 représente le plan d'action proposé :

 Plan d'action qualité 15-26/04/2019							Réalisée	6
							En continue	1
							Prévue	1
							Total	8
N°	Objectifs	Actions	Pilote	Ressources	Date de début	Date de fin	Etat de l'action	
1	Assurer que les défauts ne se propagent pas dans d'autres câble	Construire une équipe pour faire une vérification de magasin.	Production	3 opérateurs de production	02/04/2019	03/04/2019	Réalisée	
2	Interdiction d'utilisation du mode manuelle de la machine de soudage par ultrason : Schunk	Couvrir le panneau de commande de la machine : Schunk, par une boite protectrice	Maintenance	Investissement + 2 opérateurs de maintenance pour le montage	08/04/2019	19/04/2019	Réalisée	
3	Informers les opérateurs que leur performance est suivie	Etablir des alertes Qualité internes à propos les défauts détectés	Qualité	2 auditeurs qualité	02/04/2019	-	En continue	
4	Empêcher les défauts de mesures détectés pendant l'audit de réapparaître	Vérifier les mesures des cotes dans les tableaux de montage	Moyens techniques	1 technicien + outils de mesure	03/04/2019	05/04/2019	Réalisée	
5	Eviter les défauts de genre non conformes aux spécifications client	Vérifier l'existence des méthodes de travail dans les postes de travail	Qualité	Stagiaire qualité	22/04/2019	24/04/2019	Réalisée	
6	Prévoir le matériel pour pouvoir responsabiliser la main d'œuvre	Faire un inventaire des différents outils nécessaires dans chaque poste	Qualité	Stagiaire qualité	29/04/2019	03/05/2019	Réalisée	
7	Eviter tous types de réparation non contrôlée	commander les outils manquants listés dans l'inventaire	Maintenance	Inventaire des outils + investissement	06/05/2019	-	Prévue	
8	Assurer la passations de l'information en parallèle avec les actions des autres départements	Accompagner chaque action: par une fiche de traçabilité signée par les opérateurs informés	Ressources Humaines	1 technicien de formation + demandes de formation	En parallèle	En parallèle	Réalisée	

Tableau 11 : Plan d'action proposé

Chaque action réalisée dans le plan d'action est justifiée par un document permettant de documenter et de laisser une traçabilité pour pouvoir responsabiliser, évaluer et mesurer une situation.

On cite pour chaque tâche réalisée, son document justificatif :

Tache 1 : une fiche de tri par échantillonnage contient une liste des câbles avec leur statut (OK ou NOK à réparer) [annexe 5]

Tache 2 : une photo permettant de visualiser la boîte de protection sur la machine Schunk : [annexe 6]

Tache 3 : une alerte qualité interne d'un des défauts détectés pendant l'audit réalisé : [annexe 7]

Tache 4 : une liste des tableaux vérifiés avec leur de statut : [annexe 8]

Tache 5 : inventaire qui cite l'ensemble des documents manquants par poste (la chaîne 1) [annexe 9]

Tache 6 : un inventaire avec l'ensemble des outils nécessaires manquants par poste (la chaîne 1) [annexe 10]

Tache 8 : un exemple de demande de formation et une fiche de présence à une formation signée par les opérateurs formés [annexe 110]

]

IV - Mesure de l'amélioration :

Dans le but de mesure la valeur créée après l'application du plan d'action suggéré, il est important de répéter les mêmes tests effectués précédemment et dans le même ordre. Mais à cause du planning de production qui était trop chargé, c'était très difficile d'avoir un câble dédié totalement à ces tests avec le test destructif inclus. Donc, j'ai effectué seulement le test dimensionnel partiel sur un câble aléatoirement choisi produit par la ligne 1 où le plan a été appliqué, et ce câble été envoyé au client par la suite.

Le test dimensionnel partiel a été effectué sur la partie moteur qui a présenté beaucoup de défauts dimensionnels dans l'audit initial, et donc, j'ai remarqué que :

- ➔ Toutes les cotes mesurées entrent dans les intervalles de tolérance ;
- ➔ Tous les colliers de serrage sont serrés ;
- ➔ Pas de tubes d'étanchéité hors mesure.

Les résultats partiels et l'absence des réclamations client liées aux défauts qui ont été objets du plan proposé montrent qu'il y a une amélioration par rapport à la situation initiale.

Malheureusement, ce test partiel est insuffisant pour calculer la classe qualité de la nouvelle situation et donc de pouvoir la comparer avec la précédente : $QC = 1.5$.

Mais, il est fortement recommandé de :

- ➔ Mettre en œuvre et suivre les actions prévues dans le plan d'action ;
- ➔ Suivre l'ensemble des points déjà fermés pour maintenir la situation courante ;
- ➔ Insister sur les petits points d'organisation puisque le management de la qualité est un esprit qu'il faut le développer ;
- ➔ Faire une étude de capacité des auditeurs qualité par rapport aux tâches allouées pour régler les problèmes de manque de suivi et d'évaluation dans les chaînes de montage qui peut engendrer une évolution négative du système de management de la qualité ;
- ➔ Prendre des mesures disciplinaires comme dernière solution en cas de non-respect des procédures ou des consignes de travail affichées dans le poste de travail concerné.

Conclusion générale :

Mon stage au sein de l'entreprise FAMT m'a permis de découvrir dans le détail le secteur industriel automobile et ses contraintes quotidiennes, de participer concrètement à ses enjeux au travers de mes missions variées comme celle de préparer et animer les réunions-qualité quotidiennes, que j'ai particulièrement apprécié, d'évaluer mes connaissances acquises pendant la formation théoriques de la FST de Fès sur le terrain, et de constituer une expérience très riche au niveau technique qu'au niveau relationnel.

Le sujet que j'ai adopté "l'audit qualité-produit par la méthode d'évaluation les classes qualité" était important tenant compte de la période critique de changement et d'audit. J'étais très chanceuse d'avoir contribué et participé à cette révolution et pouvoir visualiser son impact sur la qualité du produit, ainsi que l'adaptation de l'entreprise avec le changement de son environnement.

Afin de détecter les points faibles du processus de montage, une suite de tests a été réalisée et un plan d'action a été suivi, pour attaquer l'ensemble des facteurs influençant la qualité du produit.

Les principaux objectifs consistent à :

- Identifier les causes racines des problèmes fréquents pour qu'il ne se régénèrent pas et donc réduire le taux de réparation dans la ligne 1.
- Définir la situation réelle du système de management de qualité avant et après l'application du plan d'action et pouvoir les comparer.

Ces objectifs tracés sont partiellement atteints, prenant compte que les actions sont réalisées seulement dans la ligne 1, et cela dû aux limites de la méthode d'évaluation suivie et des suggestions proposées qui demande un investissement financier et un grand engagement de la part de tous les départements.

Enfin, l'audit qualité-produit reste un domaine très vaste et ouvert en permanence puisque le produit industriel est toujours en évolution, et donc ce rapport ne présente qu'un seul angle de vue qui servira par la suite à comprendre cette évolution

Annexes :

[Annexe 1] : Standard du test de force des épissures selon les spécifications de Volkswagen :

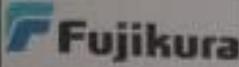


Table de contrôle par ultrasons

Page: 1/1
 Edition: 23-06-09
 Révision: 19-02-14

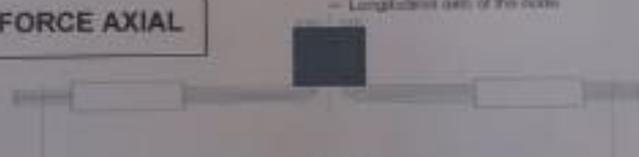
VW 60307 2005-05

FORCE TRACTION



SECTION	FORCE MINIMALE
0.35	80
0.5	80
0.75	120
1.0	160
1.5	200
2.5	250
4.0	350
6.0	400
10.0	500

FORCE AXIAL



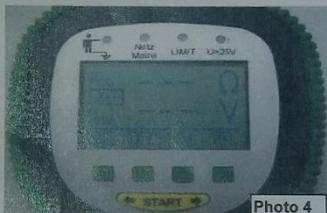
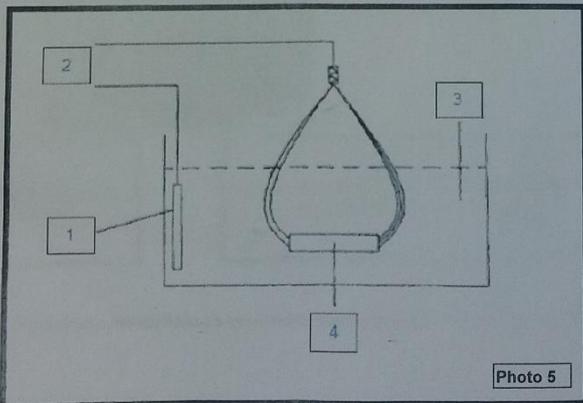
— Longitudinal axis of the cable

SECTION	FORCE MINIMALE
0.35	12
0.5	15
0.75	23
1.0	35
1.5	45
2.5	70
4.0	100
6.0	130
10.0	150

Révision z 466 réalisé selon la spécification VW 60307

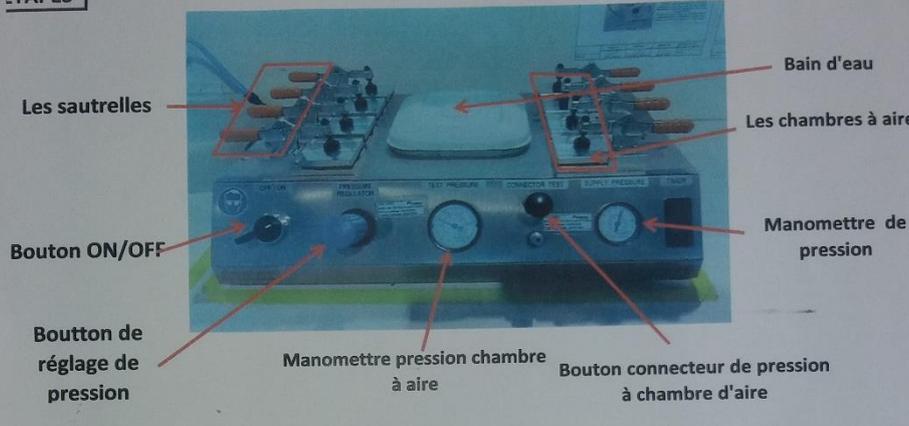
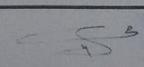
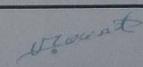
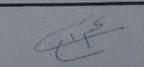
Réalisé par: Carlos Serra

[Annexe 2] : Standard du test d'étanchéité par résistance (ohmmètre)

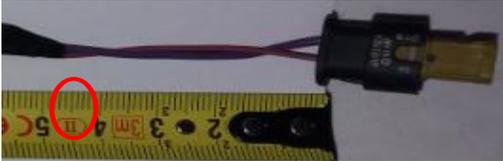
N°	DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE	PAGE: 1/2 Edition: 15-12-08 Révision: 14-07-13
MÉTHODE OPÉRATOIRE Vérification avec le mégohmmètre des fundas RAYCHEM		
1	Introduire l'ultrason dans le verre avec chlorure sodium 5% à la température de l'ambient; (4 heures avant de faire etaiinage) Les extrémités des fils doivent dépasser au minimum 100mm	
2	Démarrer l'appareil en pulsant la touche «START (voir photo 1 et 2)	
 		
3	Presser la touche 2 du gauche pour accéder au mode de mesure désiré, voir photo 3 et 4	
 		
4	ATTENTION!!! l'appareil est programmé à une tension de 100 V et à une résistance limite de 100MΩ	
5	Fixer les aligates du compteur sur l'un des bouts des fils d'épreuve et l'autre extrémité dans la lamelle du verre, voir photos 5 ATTENTION!!!! L'épreuve doit être intrduite dans le verre et les extrémités doivent dépasser un minimum de 100 mm	
		
Legend 1 Cu electrode 2 Tetraohmmeter or high voltage 3 5% NaCl solution 4 Splice		
Note:cette méthode a été réalisée en conformité avec la norme VW TL 82324: 2013-06		
Réalisé par:	Révisé par:	Approuvé par:
Carlos Sarria	Aazzaoui Mohamed	Oukhayi Mourad
MÉTHODE OPÉRATOIRE	COPIE:	
QUALITÉ		

Fujikura		MÉTHODE OPÉRATOIRE	PAGE: 02 Edition: 15-12-08 Révision: 14-07-13
Vérification avec le mégohmmètre des fusées RAYCHEM			
N°	DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE		
6	Presser sur "START" et tenir la touche pressée pendant 30 secondes, voir photo 6		
			
7	Observer le résultat enregistré sur la partie supérieure, voir photo 6		
8	<p>Dans le cas où le résultat est $\geq 100M\Omega$ ($10^8\Omega$), l'épreuve est considérée OK, le cas échéant elle sera refusée, et on doit procéder comme il suit, on va réaliser un rejet, et on va le mettre dans la zone rouge et on va annoncer le responsable de coupe -préparation de l'action prise (réparation ou partie de charbonnet).</p> <p>Observation: $1000M\Omega = 10^9\Omega$. Lorsque la valeur est plus grande que la limite c'est OK.</p>		
9	Le résultat sera noté sur le registre de l'opérateur		
10	Fermer l'appareil et presser au même temps sur les deux touches latérales, voir photo 7		
			
	<p>Si la valeur affichée est supérieure à $100M\Omega$ le résultat est OK</p>		<p>Si la valeur affichée est inférieure à $100M\Omega$, les signaux doivent être redonnés.</p>
<p>Note: Cette méthode d'opération a été réalisée en conformité avec les demandes de la norme VW TL 52324: 2013-04</p>			

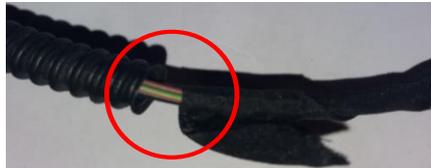
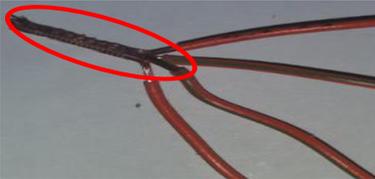
[Annexe 3] : Standard du test d'étanchéité par bulles d'air

Fujikura		MODE OPÉRATEUR TEST ETANCHEITE GRAPPA		Page: 1/1 Edition: 14-03-95 Révisé: 10-03-15
CONTRÔLE D'ÉTANCHEITÉ TL 82324 2013-06				
ETAPES	DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE			
				
1	OUVRIR LE CAPOT DE LA CHAMBRE A AIR DEPENDANT DE LA CONFIGURATION DU GRAPPA.			
2	RÉPARTIR LES FILS DANS LES CHAMBRES A AIR ET FERMER A L'AIDE DES (SAUTRELLES) (FIGURE 1)			
3	METTRE LE BUBBLE TEST SOUS PRESSON (ON)			
4	VERIFIER QUE LE TEST DE PRESSON EST A 0,7 BAR (minimum 0,5 Bar).			
5	TENIR PENDANT 15 secondes LA GRAPA ISOLÉE AVEC FUNDA (PROTECTION) PLONGÉ DANS L'EAU.			
6	SI LE RÉSULTAT EST OK INFORMER L'OPERATEUR POUR COMMENCER LE TRAVAIL, ARRÊTER LA MACHINE AVEC LE BOUTON ON/OFF ET ENREGISTRER LE RÉSULTAT SUR LE RÉGISTRE.			
7	SI LE RESULTAT EST NOK ON REFAIT LES ETAPES DE 2 JUSQU'À 6 , POUR LE PRODUIT NON CONFORME ON VA REALISER UN REJET (REPARATION OU PARTIE DE CHATARREO)			
8	ETABLIRE LE BUBBLE TEST A L'ETAT INITIAL.			
Réalisé par:		Révisé par:		Approuvé par:
 Goughbar Mouhssin		 Oukhayi Mourad		 Amrani Mohamed
QUALITÉ		COPIE:		

[Annexe 4] : Rapport d'audit produit

VOLKSWAGEN AKHJRGUJLHSC-511		Konzern - Guideline Product Audit Wire Harnesses -- Report, Summary Overview --			Revision: 03/2015 Attachment A Page 3		
		Rapport d'audit mensuel Audit Produit des câbles			Month / Year April - 2019		
Part Description: LTGS.INSTRUM.TAFEL		Auditor: Imane K'HIOUAH	Lead Auditor: Y.BELHASSANE	Description: KSK - SE27X	Department: Quality	Telephone: 212 6 61 31 21 38	
Vehicle Type: NEW SEAT IBIZA		Company: Fujikura	Date: 01.04.2019	Drawing / Kenn: J638640 / HM40871829		Location: Tangier / Morocco	
Tab: TAB 012784+AEM		Objectif : QC = 0,5 Seuil : QC = 1,0					
Drawing date: 20.01.2018							
Weighted defect Points: 245		Manufacturing Defects (F): 5	Quality Class				
Calculation Factor: 0.7		Damage Defects (S): 0.0	QC 1.5				
Number of defects: 5		Design Defects (K): 0					
100-Point-Defects: 0		Supplier Defects (L): 0					
Defect code	ossible cause	Defect Types / Defect Improvement Actions			Freq.	Points/ Defect	Defect Points
3.1.2.E	F	Cote de branche du connecteur BDM-ML : OK 150mm, NOK = 175mm			1	75	75
Improvement Action introduced:		<p><i>Vérifier tous les câbles possiblement affectés dans le magasin.</i></p> <p><i>Vérifier les cotes dans les tableaux d'assemblage</i></p>					
6.1.I	F	Enrubannage non conforme à la spécification: ne commence pas à partir du connecteur BDM-ML (-30mm)			1	50	50
Improvement Action introduced:		<p>Informez tous les opérateurs concernés</p> <p>Vérifier que les modes opératoires dans postes concernés sont présents</p>					
5.1.B	F	L'épissure : U.S.CANH isolée mais non bondée			1	75	75
Improvement Action introduced:		<p>Sensibiliser les opérateurs concernés et les renseigner sur l'impact du défaut et sa la qualité.</p>					
7.1.L	F	Bride : CL-065 non sérée --> cote [CL-009;CL-007] 200mm OK, 170mm NOK			1	75	75
Improvement Action introduced:		<p>Vérifier la présence de l'outil permettant de serrer et couper les brides de fixation dans les postes concernés.</p> <p>Informez tous les opérateurs du fretage.</p>					
7.1.L	F	Bride : CL-009 non sérée --> manque 15mm bondage			1	75	75
Improvement Action introduced:		<p>Vérifier la présence de l'outil permettant de serrer et couper les brides de fixation dans les postes concernés.</p> <p>Informez tous les opérateurs du fretage.</p>					
Total:					1	350	350

VOLKSWAGEN <small>AKTIENGESELLSCHAFT</small>		Konzern - Guideline Product Audit Wire Harnesses -- Report, Summary Overview --			Revision: 03/2015 Attachment A Page 3																	
		Rapport d'audit mensuel Audit Produit des câbles			Month / Year April - 2019																	
Part Description : LTGS.INSTRUM.TAFEL Description : VW120 LL Vehicle Type : VW120 UP LHD Drawing / Kenn-N° : TA00801 / HM40890315 Tab : TAB016094AD+AEM Drawing date : 10.11.2017		Auditor: Imane K'HIOUAH Department: Quality Company: Fujikura Location: Tangier / Morocco		Lead Auditor : Y.BELHASSANE Telephone : 212 6 61 31 21 38 Date : 01.04.2019																		
		Target: QC = 0,5		Threshold: QC = 1,0																		
<table border="1"> <tr> <td>Weighted defect Points</td> <td>245</td> <td>Manufacturing Defects (F)</td> <td>5</td> <td rowspan="4"> Quality Class QC 1.5 </td> </tr> <tr> <td>Calculation Factor</td> <td>0.7</td> <td>Damage Defects (S)</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Number of defects</td> <td>5</td> <td>Design Defects (K)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>100-Point-Defects</td> <td>0</td> <td>Supplier Defects (L)</td> <td>0</td> </tr> </table>		Weighted defect Points	245	Manufacturing Defects (F)	5	Quality Class QC 1.5	Calculation Factor	0.7	Damage Defects (S)	0.0	Number of defects	5	Design Defects (K)	0	100-Point-Defects	0	Supplier Defects (L)	0				
Weighted defect Points	245	Manufacturing Defects (F)	5	Quality Class QC 1.5																		
Calculation Factor	0.7	Damage Defects (S)	0.0																			
Number of defects	5	Design Defects (K)	0																			
100-Point-Defects	0	Supplier Defects (L)	0																			
Defect code	possible cause	Defect Types / Defect Improvement Actions			Freq.	Points/Defect	Defect Points															
6.1.F	F	Enrubannage non conforme a la specification entre la sortie de la branche du connecteur KMM-MR et bride CL-006 : OK 100mm , NOK = 125mm.			1	50	50															
Improvement Action introduced :		vérifier les cotes entre les outils de fixation du câble sur le tableau du montage. Sensibiliser les opérateurs concernés.																				
3.1.2.E	F	Mesure incorrecte de la branche du connecteurs KMM-MR : 70mm OK, 85mm NOK			1	75	75															
Improvement Action introduced :		vérifier la cote de cette branche dans tous les tableaux de la chaîne. Informer les opérateurs de la nécessité de monter le câble sur le tableau.																				
3.1.2.E	F	Mesure incorrecte de la branche du connecteur SG_ESC : 90mm OK, 115mm NOK			1	75	75															
Improvement Action introduced :		Informer le personnel du bondage de la nécessité de monter les éléments de fixation sur le tableau de montage, pour assurer que le problème ne se propage pas.																				
3.1.2.E	F	Mesure incorrecte de la branche du connecteur KPG_ML : 150mm OK, 170mm NOK			1	75	75															
Improvement Action introduced :		Informer le personnel du bondage de la nécessité de monter les éléments de fixation sur le tableau de montage, pour assurer que le problème ne se propage pas.																				
3.1.2.E	F	Mesure incorrecte entre deux brides (pas de tolérance) : 90mm OK, 100mm NOK			1	75	75															
Improvement Action introduced :		Sensibiliser le personnel qu'il y a pas de tolérance entre 2 éléments de fixation pour que le câble soit montable dans la voiture récéptrice																				
Total:					1	350	350															

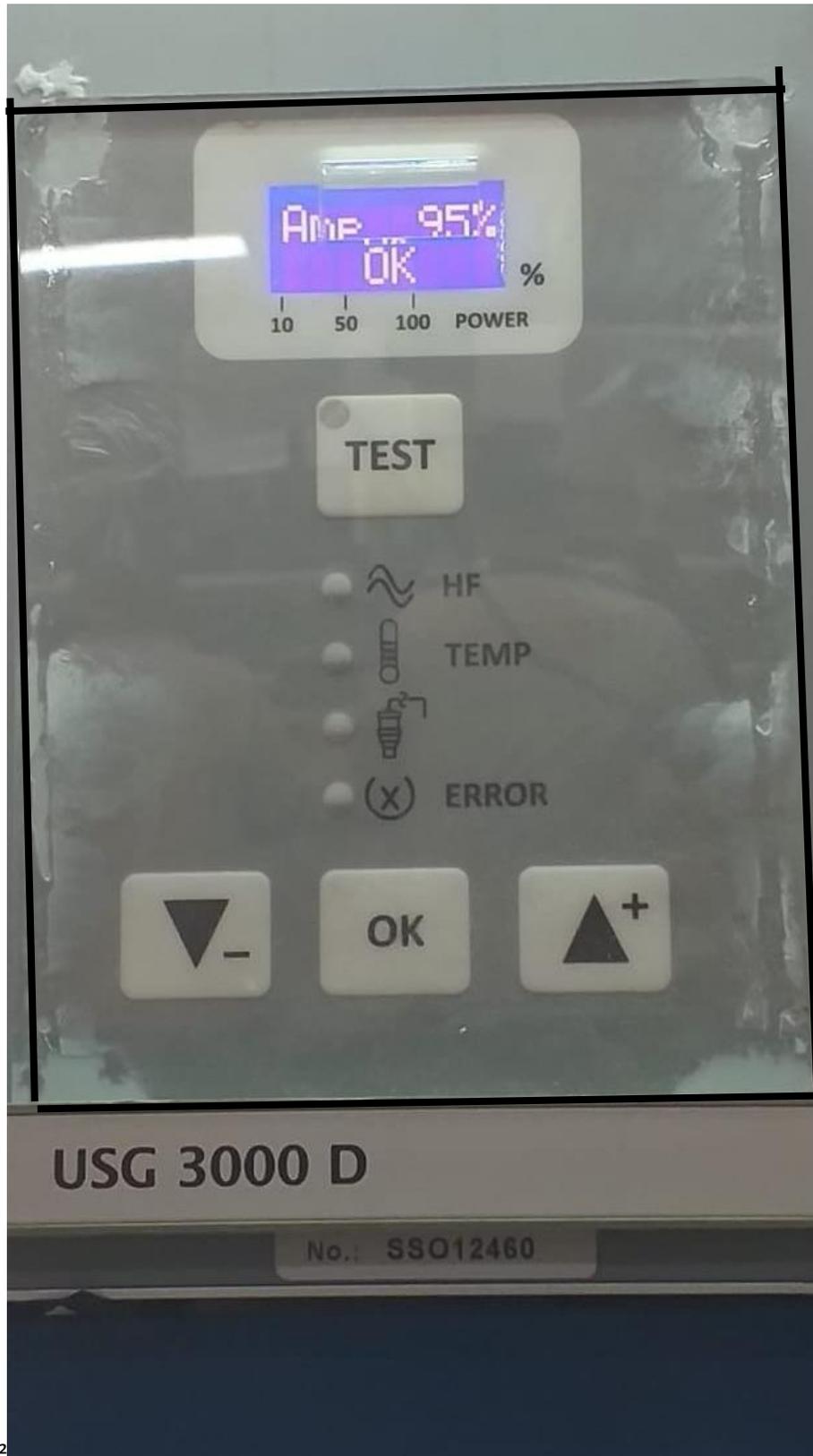
VOLKSWAGEN <small>AKTIENGESELLSCHAFT</small>		Konzern - Guideline Product Audit Wire Harnesses -- Report, Summary Overview --			Revision: 03/2015 Attachment A Page 3																				
		Rapport d'audit mensuel Audit Produit des câbles			Month / Year April - 2019																				
Part Description : LTGS.INSTRUM.TAFEL Description : VW120 LL Vehicle Type : VW120 UP LHD Drawing / Kenn-N° : TA00801 / HM40890315 Tab : TAB016094AD+AEM Drawing date : 10.11.2017		Auditor: Imane K'HIOUAH Department : Quality Company : Fujikura Location: Tangier / Morocco		Lead Auditor : Y.BELHASSANE Telephone : 212 6 61 31 21 38 Date : 01.04.2019																					
		Target: QC = 0,5		Threshold: QC = 1,0																					
<table border="1"> <tr> <td>Weighted defect Points</td> <td>298</td> <td>Manufacturing Defects (F)</td> <td>5</td> <td colspan="2">Quality Class</td> </tr> <tr> <td>Calculation Factor</td> <td>0.7</td> <td>Damage Defects (S)</td> <td>0.0</td> <td rowspan="3">QC</td> <td rowspan="3">1.7</td> </tr> <tr> <td>Number of defects</td> <td>5</td> <td>Design Defects (K)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>100-Point-Defects</td> <td>2</td> <td>Supplier Defects (L)</td> <td>0</td> </tr> </table>		Weighted defect Points	298	Manufacturing Defects (F)	5	Quality Class		Calculation Factor	0.7	Damage Defects (S)	0.0	QC	1.7	Number of defects	5	Design Defects (K)	0	100-Point-Defects	2	Supplier Defects (L)	0				
Weighted defect Points	298	Manufacturing Defects (F)	5	Quality Class																					
Calculation Factor	0.7	Damage Defects (S)	0.0	QC	1.7																				
Number of defects	5	Design Defects (K)	0																						
100-Point-Defects	2	Supplier Defects (L)	0																						
Defect code	possible cause	Defect Types / Defect Improvement Actions			Freq.	Points/Defect	Defect Points																		
3.2.E	F	Mesure incorrecte du tube de la branche du connecteurs ABR-ML : 275mm OK, 255mm NOK			1	100	100																		
Improvement Action introduced : informer les opérateurs qu'un tube d'étanchièté d'eau / air ne présente aucune tolérance, et chaque mesure incorrecte peut affecter l'étanchièté et donc la qualité du câble.																									
3.2.B ?	F	Bondage NOK, Non étanche			1	75	75																		
Improvement Action introduced : Informer les opérateurs qu'un tube d'étanchièté d'eau ou d'air (comme son nom l'indique) doit isoler les fils de tous types de contact avec l'extérieur.																									
7.1.A	F	Manque composant : collier de serrage du connecteur			1	100	100																		
Improvement Action introduced : Sensibiliser les opérateurs de l'importance de monter un collier de serrage pour assurer la fixation du capuchon de sécurité sur le connecteur																									
1.3.1.I	F	Point de soudure : U.S.CANHK1 surchauffé			1	75	75																		
Improvement Action introduced : Sensibiliser les opérateurs de l'importance de travailler avec le système et non pas avec le mode manuel pour que l'épissure reçoit juste l'énergie nécessaire.																									
1.3.1.I	F	Point de soudure : U.S.CANHA1 surchauffé			1	75	75																		
Improvement Action introduced : Sensibiliser le personnel de l'impact d'une épissure surchauffée qui sera brisée par la suite sur le fonctionnement du véhicule.																									
Total:					1	450	450																		



[Annexe 5] : Fiche de trie des câbles dans le magasin

 Site FAM TANGER	<h2 style="margin: 0;">Feuille de Tri/ Retouche</h2>	Date de création : 27/05/2014 Index / date de révision : 00 / ... Page : 1 sur 1																																																																																																																																																			
Date : 03.04.2019 Responsable de l'action : 2196 Lieu du tri/retouche : KSK SEIT Motif de l'action : Réclamation client	Outillage utilisé : Visuel Identification : Projet : Seat <input checked="" type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> : Valeo <input type="checkbox"/> Injection <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																				
Nombre et matricule des personnes chargées de l'action : 4576 Début de l'action : Le 03/04/19 à 16 h.00 Fin de l'action : Le à h.....																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nr.</th> <th rowspan="2">Référence</th> <th rowspan="2">Designation</th> <th rowspan="2">Date de production</th> <th rowspan="2">Nr. Lot</th> <th colspan="3">Quantité des pièces</th> </tr> <tr> <th>Controlées</th> <th>Retouchées</th> <th>Nok</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>HM40915759</td><td>J68RS40</td><td>03.10.12.19</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>HM40914335</td><td>J60HM40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td>HM40914710</td><td>J60HC40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td>HM40915871</td><td>J603H40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td>HM40916211</td><td>J60HC40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>06</td><td>HM40915871</td><td>J609U40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>07</td><td>HM40916251</td><td>J40WU40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>08</td><td>HM40916001</td><td>J60HC40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>09</td><td>HM40916170</td><td>J40CT40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>HM40916252</td><td>J40WU40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>HM40915350</td><td>J44M740</td><td>11.11.11</td><td></td><td>N</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>HM40915353</td><td>J44M740</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>HM40915361</td><td>J451940</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>HM40916229</td><td>J40WU40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>HM40916112</td><td>J401640</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>HM40916227</td><td>J40WU40</td><td>11.11.11</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Total</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Référence	Designation	Date de production	Nr. Lot	Quantité des pièces			Controlées	Retouchées	Nok	01	HM40915759	J68RS40	03.10.12.19		✓			02	HM40914335	J60HM40	11.11.11		✓			03	HM40914710	J60HC40	11.11.11		✓			04	HM40915871	J603H40	11.11.11		✓			05	HM40916211	J60HC40	11.11.11		✓			06	HM40915871	J609U40	11.11.11		✓			07	HM40916251	J40WU40	11.11.11		✓			08	HM40916001	J60HC40	11.11.11		✓			09	HM40916170	J40CT40	11.11.11		✓			10	HM40916252	J40WU40	11.11.11		✓			11	HM40915350	J44M740	11.11.11		N			12	HM40915353	J44M740	11.11.11		✓			13	HM40915361	J451940	11.11.11		✓			14	HM40916229	J40WU40	11.11.11		✓			15	HM40916112	J401640	11.11.11		✓			16	HM40916227	J40WU40	11.11.11		✓			Total					16	0	0		
Nr.						Référence	Designation	Date de production	Nr. Lot	Quantité des pièces																																																																																																																																											
	Controlées	Retouchées	Nok																																																																																																																																																		
01	HM40915759	J68RS40	03.10.12.19		✓																																																																																																																																																
02	HM40914335	J60HM40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
03	HM40914710	J60HC40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
04	HM40915871	J603H40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
05	HM40916211	J60HC40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
06	HM40915871	J609U40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
07	HM40916251	J40WU40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
08	HM40916001	J60HC40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
09	HM40916170	J40CT40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
10	HM40916252	J40WU40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
11	HM40915350	J44M740	11.11.11		N																																																																																																																																																
12	HM40915353	J44M740	11.11.11		✓																																																																																																																																																
13	HM40915361	J451940	11.11.11		✓																																																																																																																																																
14	HM40916229	J40WU40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
15	HM40916112	J401640	11.11.11		✓																																																																																																																																																
16	HM40916227	J40WU40	11.11.11		✓																																																																																																																																																
Total					16	0	0																																																																																																																																														
Observations :																																																																																																																																																					
Nom et visa responsable du Tri/Retouche :		Validation de la qualité : 2196																																																																																																																																																			

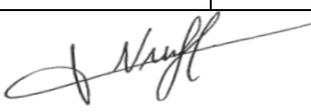
[Annexe 6] : une photo de la boîte protectrice de la machine Schunk :



[Annexe 7] : Alerte qualité interne

 Site FAM TANGER	Alerte Qualité		Date de création : 27/05/2014
			Index/date de révision : 00/ ---
			Page : 1 sur 1
Alerte qualité : <input checked="" type="checkbox"/> Interne <input type="checkbox"/> Externe Projet / Client : SE270 SEAT KSK Référence du câble : HM40887361 / J407940 Description de défaut : Cote entre CL_303 et CL_305 Date de réclamation : 10/04/2019 Collectif : 1538 Responsable de l'action : : Mustapha HAOUR			
Photo de la réclamation		Photo conforme	
			

[Annexe 8] : Vérification dimensionnelle des tableaux de la ligne 1 du projet SE27X

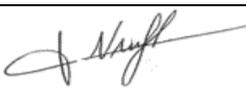
		Vérification dimensionnelle des tableaux de la ligne 1 du projet SE27X			
Numéro	Nom du tableau	statut			
		OK	NOK	Retouché	
1	TRPI COTE 1	√		-	
2	TRPI COTE 2	√		-	
3	TRPI COTE 3	√		-	
4	TRPI COTE 4	√		-	
5	TRDG COTE 5	√		-	
6	TRPI COTE 1	√		-	
7	TRPI COTE 2		×	OUI	
8	TRPI COTE 3	√		-	
9	TRPI COTE 4		×	OUI	
10	TRPI COTE 5	√		-	
11	PILOTO IZQ	√		-	
12	PILOTO DECH	√		-	
Signature					



[Annexe 9] : Inventaire des documents manquants dans le projet SE27X

		Inventaire des documents manquants dans la ligne 1 d'assemblage de SE27X		
Numéro	Document	Postes concernés	Nombre	
2	Mode Opérateur	TRPI COTE 3 -- TRPI COTE 4 -- TRPI COTE 1 -- TRDG COTE 2 -- CELLULE 3C -- CELLULE 3D -- POSTE 21 -- POSTE 22 -- PILOTO IZQ	9	
3	Fiche de sécurité	POSTE 4 -- POSTE 10 -- POSTE 11 -- POSTE 12 -- POSTE 15	5	
4	Fiche de traitement de non-conformité	POSTE 16 -- POSTE 17 -- POSTE 18 -- POSTE 19 -- POSTE 22 -- POSTE 23 -- POSTE 24	7	
			TOTAL	21
Signature				

[Annexe 10] : Inventaire des outils manquants dans le projet SE27X

		Inventaire des outils manquants dans la ligne 1 d'assemblage de SE27X			
Numéro	Nom/Description de l'outil	Photo de l'outil		Postes concernés	Nombre
1	UD00035-3-1-1579007-1 (Tycoelectr) Deux voies courtes 31.11 Pour contacts AMP MCP 1.5			TRPI_COTE 1 -- TRPI_COTE 2 -- PILOTO IZQ	3
2	UD00013-1-1579007-6 (Tycoelectronics) seulement contacts symétriques Deux voies fines 18.65			TRPI COTE 5 -- BC2728 --BC2735	2
3	UD00014-3-1-1579007-7 (Tycoelectronics) Deux grosses voies 24.8			CELLULE 8D -- PILOTO DECH	2
4	UD00029-4662-4 (Epidor-Hazet) Pour tous les connecteurs Micro Timer II et III			CELLULE 8C -- CELLULE 8A -- TRDG COTE4	3
5	UD00034 – 4663-10 (Epidor-Hazet) Pour connecteurs Micro-Standar / Connecteurs MQS			CELLULE 8B -- BC2734	2
				TOTAL	12
Signature					



[Annexe 11] : Demande de formation

		Détection des nécessités en formation		Version: 01	
				Edition: 01/06/2013	
Direction des Ressources Humaines Département de Formation : FJKT Training Responsible				Révisé : 01/04/2014	
				Code Réf : DFI 01/2017	
Demandeur	Département Groupe	FAMT			
	Directeur Département Groupe	Youssef belhassane			
	Date de la Demande	10/04/2019			
	Usine	FJK Tanger			
Nécessité de formation	Nom de demandeur	Mustapha HAOUR			
	Justification	Défauts détectés pendant l'audit produit du mois d'avril			
L'Action de formation proposée	Nombre d'action de formation	1			
	Description de l'action de formation	cote entre CL-303 et CL-305 est non OK			
	Priorité (1 max - 2 moyen - 3 min)	1			
	Date de la formation	11/04/2019			
	Lieu de la formation	Fujikura Tanger			
	N° Heures des actions de la formation	1H			
	Départements impliqués	Qualité, production, formation			
	Nombre des participants	Team leaders + Auditeurs qualité			
	Usine/s impliquée(s)	FAMT			
Coordonnées Formateur et le coût	Interne	Nom/s	Mustapha HAOUR		
		Département/s	Qualité		
		Usine/s	TANGER		
	Externe	Nom/s Contact			
		Nom de la société			
		Direction			
		E-mail			
		Téléphone			
		Fax			
		Coût estimé d'action de la formation			
Observations et signature du demandeur					



Annexe 11 : Fiche de présence à une activité de formation

		Code cours (RRHH)		Fiche de présence à une activité de formation					
				Département / Section :					
<input type="checkbox"/> Direct	<input type="checkbox"/> Externe	<input checked="" type="checkbox"/> Indirect	<input checked="" type="checkbox"/> Interne	<input type="checkbox"/> Assemblage SE27X	<input type="checkbox"/> Assemblage VALEO	<input type="checkbox"/> Qualité	<input type="checkbox"/> Logistique		
				<input type="checkbox"/> Assemblage Q3	<input type="checkbox"/> Assemblage Injection	<input type="checkbox"/> Maintenance	<input type="checkbox"/> Ingénierie		
				<input type="checkbox"/> APM	<input type="checkbox"/> APT	<input type="checkbox"/> Cutting / Preparation	<input type="checkbox"/> LED		
Type de Formation : Défaits détectés pendant l'audit produit du mois d'avril							N° Cours :		
Formateur / s : Qualité/Training service							Coût :		
Lieu : SE27X					Volume Horaire : H				
Num	Nom et Prénom	Matricule	Collectif	Shift	Poste	Émargements			
						Date debut	Date fin	Signature	
1	EL GANI AZEDDINE	649	1546	Soir	Team leader	11/04/2019	02/06/2019		
2	REGRAGUI ABDENNABI	184	1526	Soir	Team leader	11/04/2019	02/06/2019		
3	MOHAMMED TAGHENITI	2988	1550	Soir	Team leader	11/04/2019	02/06/2019		
4	HAMID LAHMAR	1957	1546	Soir	Quality Auditor	11/04/2019	02/06/2019		
5	AZIZ LOULJI	854	1550	Soir	Quality Auditor	11/04/2019	02/06/2019		
6	FATIMA HAMMOUCHE	381	1526	Soir	Quality Auditor	11/04/2019	02/06/2019		
7	SAAD BOUANGRA	2476	1548	Soir	Quality Auditor	11/04/2019	02/06/2019		
8	EL MAGHRAOUI HICHAM	1851	1548	Soir	Team leader	11/04/2019	02/06/2019		
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
Signature Formateur :				Signature Département Formation :			Signature Départ Concerné :		



Bibliographies

TAJRI, P. :. (n.d.). *Cours : La Gestion de la Qualité* .

VOLKSWAGEN. (n.d.). *Group Guideline 12/2016 : Product Audit for Wiring Harnesses*
(document interne).

