

PROJET DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du :

Diplôme d'Ingénieur d'Etat

Spécialité : **Conception Mécanique et Innovation**

Mise en place d'un système d'amélioration du service Tool Shop

Effectué au sein de la Société Hirschmann Automotive Kénitra

Département Production

Service TOOL SHOP

Soutenu le 23 Juin 2016

Par :

Mr. Mohammed EL MGHARI

Jury :

Pr. B.HARRAS (FSTF)
Pr. A.EL KHALFI (FSTF)
Pr. A.EL HAKIMI (FSTF)

Encadré par :

- Pr. B.HARRAS (FSTF)
- Mr. Y.DBICH (HIRSCHMANN)
- Mr. M.OUCHKAT (HIRSCHMANN)

Année Universitaire : 2015-2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَقُلْ إِيَّاكُمْ وَإِيَّاكُمْ وَسَيِّئَاتِي ﴾ (التي) عَلَيْكُمْ وَإِيَّاكُمْ وَالْإِيَّاكُمْ مِنْكُمْ

سورة التوبة الآية 105

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْعَظِيمِ

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut. . .

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance. . .

Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce projet de fin d'étude :

A mes chers parents

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité et de l'optimisme. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Votre patience sans fin, votre compréhension et votre encouragement sont pour moi le soutien indispensable que vous avez toujours su m'apporter. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté. Que Dieu, le tout puissant, vous préserve, vous accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et vous protège de tout mal.

A mes chères sœurs et mon adorable frère

Merci d'être toujours à mes côtés, par votre présence, votre amour dévoué et votre tendresse, pour donner du goût et du sens à ma vie. En témoignage de mon amour et de ma grande affection, je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de mon sincère attachement. Je prie Dieu, le tout puissant, pour qu'il vous donne bonheur et prospérité.

A mes amis,

Ceux avec qui j'ai passé les bons moments de ma vie, merci d'avoir été toujours là pour moi et d'avoir fait preuve de bonté et de générosité.

A toute la promotion CMI 2016

Pour tous les moments agréables et difficiles que nous avons partagés.

A tous ceux qui m'aiment

Pour tout le soutien que vous m'avez offert.

Mohammed EL MGHARI

Remerciement :

En préambule à ce rapport, je remercie **ALLAH** qui m'a aidé et m'a donné le courage, la patience et l'endurance le long de mes longues années d'études.

Je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères à mes parents, mes frères, mes sœurs, mes professeurs et toute ma famille qui m'ont apporté leurs aides et qui m'ont soutenu tout au long de mon parcours.

J'exprime ma profonde gratitude à mes encadrants Mr. Dbich, Mr. Ouchkat et Mr. HARRAS pour leurs encouragements, leurs directives et leurs précieux conseils tout au long de mon stage.

Je tiens tout d'abord à remercier Mr. Youssef Dbich pour m'avoir gentiment accueilli dans la société Hirschmann Automotive, pour le temps qu'il a pu m'accorder malgré son travail chargé et qui a essayé de me transférer le maximum possible, les informations que j'en aurais besoin durant mon stage et ma vie professionnelle.

Mes remerciements s'adressent également à Mr. Mehdaoui, le directeur du département production pour son soutien et sa collaboration, ainsi que toute l'équipe du service TOOL SHOP et tous les techniciens maintenance.

Finalement, Nous nous excusons de toute omission par oubli de notre part et remercions toute personne qui a contribué de près ou de loin à ce travail.

Résumé :

Dans le but de satisfaire les attentes du client en termes de quantité et délais de livraison, et afin d'améliorer la gestion interne de ses ressources, Hirschmann Automotive Kénitra, à l'instar de beaucoup d'entreprises de câblage, œuvre perpétuellement pour la mise en place d'un système d'amélioration continue.

C'est dans cette optique que le présent projet de fin d'études a été réalisé. Il s'agit de mettre en place un système d'amélioration de l'activité du service Tool Shop du département de production. Le travail présenté dans ce rapport s'articule autour de trois axes :

Le premier axe a pour but l'amélioration de la productivité des machines. Ceci a été fait en élaborant un système de KPI (Key Performance Indicators) qui permet de mener une analyse dynamique de la performance de ces machines.

Le deuxième axe consiste en l'application de la méthode AMDEC pour les moules d'injection plastique afin d'améliorer la disponibilité des moules et diminuer le coût de la maintenance. La fin de cet axe a été caractérisée par l'élaboration d'une check-list des travaux de la maintenance préventive.

Le troisième axe est consacré à l'élaboration d'une base de données sous Java afin de rassembler toutes les informations et la documentation du service Tool Shop qui va permettre de mettre des données à la disposition d'utilisateurs pour une consultation (Auditeurs), une saisie ou bien une mise à jour, tout en assurant des droits accordés à ces derniers.

Enfin, Les actions d'amélioration proposées ont permis d'atteindre les objectifs visés au début du stage avec la direction de production.

Mots clés : satisfaire les attentes du client, amélioration continue, amélioration de la productivité, KPI, performance, AMDEC et maintenance préventive.

Abstract :

In order to meet customer expectations in terms of quantity and delivery times, and to improve the internal management of its resources, Hirschmann Automotive Kenitra, like many cable companies, perpetually work for implementation of a continuous improvement system.

It is in this perspective that this project graduation was carried out. This is to establish a system for improving the activity of the Tool Shop service production department the work presented in this report is based on three axes:

The first axis is to improve machine productivity. This was done by developing a KPI system that allows to conduct a dynamic analysis of the performance of these machines.

The second area is the application of the FMEA method for plastic injection molds to improve the availability of molds and reduce the cost of maintenance. The end of this line was characterized by the development of a checklist of the work of preventive maintenance.

The third axis is dedicated to the development of a Java database to gather all the information and documentation service Tool Shop.

Finally, the proposed improvement actions have achieved the objectives of the course begins with the management of production.

Keywords: meet customer expectations, continuous improvement, productivity improvement, KPI, performance, FMEA and preventive maintenance.

ملخص

هيرشمان القنيطرة؛ شأنها شأن العديد من شركات الأسلاك؛ تعمل دوما على تعيين نظام للتحسين المستمر من أجل تلبية انتظارات الزبناء من حيث الكمية ومواعيد التسليم، وتحسين الإدارة الداخلية لمواردها.

المحور الأول هو تحسين إنتاجية الآلات، وقد تم ذلك من خلال تطوير نظام مؤشرات الأداء الرئيسية التي تسمح لإجراء التحليل الديناميكي لأداء هذه الآلات.

المحور الثاني تميز بتطبيق طريقة امديك بالنسبة لقوالب حقن البلاستيك لتحسين توافر القوالب وخفض تكاليف الصيانة. تميزت نهاية هذا الخط بتطوير قائمة مرجعية لعمل الصيانة الوقائية.

وتحرس المحور الثالث إلى تطوير قاعدة بيانات جافا لجمع كل المعلومات والوثائق.

وفي الأخير، تم تحقيق إجراءات التحسين المقترحة بالتعاون مع إدارة الإنتاج.

كلمات المفتاح: تلبية توقعات العملاء وتحسين الإنتاجية، التحسين المستمر، نظام مؤشرات والصيانة الوقائية

Abréviation :

KPI :	key performance indicators
AMDEC :	Analyse des modes des défaillances, de leurs effets et de leur criticité
FMEA :	Failure Mode and Effects Analysis
KE :	Kenitra
HA :	Hirschmann Automotive
EDM :	Electrical Discharge Machining
CNC :	Computer Numerical Control
DMAIC :	Define, Measure, Analyse, Improve and Control
OPL :	One Point Lesson
QQOQCP :	Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ?
OF :	Ordre de Fabrication
AFZ :	Athlétic Free Zone
RM :	Raw Materiel
IPR :	Indice de Priorité de Risques
TI :	Temps d'intervention
PDR :	Pièce De Rechange
BDD :	Base de données
JIT :	Just-In-Time
SGBD :	Système de Gestion de base de données
JDBC :	Java Data Base Connectivity
SQL :	Structured Query Language
CDDL :	Common Development and Distribution License

Liste des figures :

Figure 1 Hirschman Dans la zone franche	18
Figure 2 Site Hirschmann Automotive	19
Figure 3 Câble Automobile.....	23
Figure 4 Câble électrique	24
Figure 5 Terminale.....	25
Figure 6 Connecteur.....	25
Figure 7 Accessoires.....	25
Figure 8 Clips.....	25
Figure 9 Types de terminaux.....	27
Figure 10 Connecteurs.....	29
Figure 11 Test électrique.....	29
Figure 12 Machine Arburg	31
Figure 13 Processus de moulage par injection	31
Figure 14 Bureau de méthode et planification	32
Figure 15 Layout du service Tool Shop	33
Figure 16 Machine RoboForm.....	33
Figure 17 Machine Robofil.....	34
Figure 18 Machine de perçage EDM	34
Figure 19 Centre d'usinage.....	34
Figure 20 Rectifieuse	35
Figure 23 Machine KKS.....	35
Figure 24 Scie automatique.	35
Figure 25 Tour.....	35
Figure 26 Démarche DMAIC.....	40
Figure 27 Planning DMAIC.....	43
Figure 28 Suivi quotidien des KPI.....	46
Figure 29 Tableau de bord.....	47
Figure 30 Graphe PARETO	48
Figure 31 Document OPL	55
Figure 32 OPL EDM.....	56
Figure 33 OPL CNC.....	56
Figure 34 Evolution des KPI après amélioration	57
Figure 35 Démarche AMDEC.....	62
Figure 36 Méthode d'analyse.....	63
Figure 37 Moule d'injection plastique.....	67

Figure 38 Composantes des moules	68
Figure 39 les fonctions du moule.....	69
Figure 40 Etape de remplissage	69
Figure 41 Etape de maintien	69
Figure 42 Etapes de refroidissement	70
Figure 43 Etape d'ouverture du moule.....	70
Figure 44 temps de cycle de chaque étape.....	70

Liste des tableaux :

Tableau 1 QQQQCP.....	42
Tableau 2 Equipe de projet.....	43
Tableau 3 Table de problème.....	48
Tableau 4 Table PARETO.....	48
Tableau 5 Historique 2015	51
Tableau 6 Formation Wire Cut	55
Tableau 7 Plan d'action CNC	55
Tableau 8 Grille de cotation fréquence.....	64
Tableau 9 Grille de cotation gravité.....	65
Tableau 10 Grille de cotation de non-détection	65
Tableau 11 Grille seuil limite	66
Tableau 12 AMDEC des moules d'injection.....	74
Tableau 13 Check-list maintenance préventive.....	77

Sommaire :

Dédicaces.....	3
Remerciement :	4
Résumé :	5
Abstract :	6
ملخص.....	7
Abréviation :	8
Liste des figures :	9
Liste des tableaux :	11
Sommaire :	12
Introduction générale :	16
<u>Chapitre 1: présentation de la société Hirschmann Automotive</u>	
Partie I : Généralités	18
Introduction :	18
1. Situation de l'entreprise :	18
2. La localisation géographique des autres sites de HIRSCHMANN dans le monde :	18
3- Historique général :	19
4. Organigramme du groupe HIRSCHMANN :	20
5. Organigramme Hirschmann Kenitra :	21
6. Fiche d'identité d'Hirschmann Kénitra :	21
7. Les différents départements de Hirschmann et leurs fonctionnalités :	22
8. Les principales lignes de production :	22
Partie II : Processus de fabrication des câbles	24
1. Éléments d'un câble électrique :	24
1.1. Définition :	24
1.2. Constituants d'un câble :	24
2. Processus de fabrication des câbles électriques :	26
2.1. Schéma général de production :	26
2.2. Coupe et sertissage des terminaux :	27
2.3. Préparation des circuits et des sous-ensembles :	28

2.4. Test électrique : 29

Chapitre 2: présentation du service Tool Shop et contexte du projet

Introduction : 31

1. Description du service Tool shop : 32

2. Organigramme Tool Shop : 32

3. Layout Tool Shop: 33

4. Equipements Tool Shop: 33

5. Contexte du projet 36

6. Cahier de charge : 36

7. Planning : 36

Conclusion : 38

Chapitre 3: la mise en place d'un système de KPI

Introduction : 40

1. Etape1 : **Définir** : 41

1.1. Définition du projet : 41

1.2. QQQQCP : 41

1.3. Objectif et enjeux : 42

1.4. Planning 42

1.5. Equipe de travail : 43

2. Etape2 : **Mesurer** : 44

2.1. C'est quoi un KPI ou indicateur clé de performance ? : 44

2.2. KPI de notre projet : 44

2.2.1. KPI quotidien : 45

2.2.2. KPI hebdomadaire : 46

3. Etape3 : **Analyser** : 47

3.1. Tableau de bord 47

3.2. Problèmes tirés : 47

4. Etape4 : **Améliorer** 49

4.1. Plan d'action : 49

4.2. Action amélioratrices : 51

4.2.1. Formation des techniciens Work Bench : 51

4.2.2. FO de passation de consigne : 55

4.2.3.	OPL (One Point Lesson):	55
4.2.4.	Application de base des données :	56
5.	Etape 5 : Contrôle et résultats :	56
	Conclusion :	58
<u>Chapitre 4: application de la méthode AMDEC</u>		
	Historique :	60
	Partie I : Etude théorique :	61
1.	Principe de fonctionnement :	61
2.	Les différents types de l'AMDEC :	61
3.	Les différentes phases de l'AMDEC :	62
4.	Analyse des défaillances :	62
4.1.	Définitions :	62
4.2.	Types de défaillances :	63
4.3.	Méthode d'analyse :	63
5.	Criticité des défaillances :	63
5.2.	Définitions :	64
5.3.	Principe d'évaluation de la criticité :	64
5.3.1.	Grille de cotation fréquence (F) pour AMDEC moyen :	64
5.3.2.	Grille de cotation gravité (G) pour AMDEC moyen :	65
5.3.3.	Grille de cotation non-détection (D) pour AMDEC moyen :	65
5.3.4.	Grille du seuil limite :	66
	Partie II : Application :	67
1.	Description du moule d'injection plastique :	67
2.	Composantes d'un moule d'injection plastique :	68
3.	Les fonctions d'un moule :	68
4.	Etapas de moulage par injection :	69
5.	Objectifs de notre AMDEC pour les moules d'injection:	70
6.	AMDEC pour les moules d'injection plastique :	72
7.	Résultats de l'AMDEC :	75
7.1.	Quelques principes de bonne conduite :	75
7.2.	Check-list pour la maintenance préventive des moules :	75
	Conclusion :	78

Chapitre 5: base de données sous Java

Introduction :	80
1. Langage JAVA :	81
1.1. Définition :	81
1.2. Bases du langage java :	81
1.3. Point d'entrée du programme.....	81
1.4. Blocs d'instructions	81
1.5. Notion de la classe :	82
1.6. Java et base de données :	82
2. Système de gestion de base de données Derby :	82
2.1. Technologies utilisées par Derby :	83
2.2. Serveur Derby :	83
2.3. Langage SQL :	83
3. Environnement de développement « Netbeans » :	83
4. Objectifs de l'application de base de données Tool Shop :	84
5. Conception de l'application :	84
5.2. Interface d'authentification :	84
5.2. Interface principale :	85
5.3. Interface des moules :	86
5.4. Interface des pièces de rechange :	88
5.5. Interface des pièces de rechange :	90
Conclusion :	91
Conclusion générale & perspectives :	92
Bibliographie :	93
Webographie :	93
Annexe :	94

Introduction générale :

L'internationalisation de la compétition et la course au développement ont poussé les entreprises à rechercher des atouts leur permettant de gagner la partie. La recherche de la qualité est devenue alors un point-clé de la compétitivité.

La qualité et les délais sont en effet étroitement liés. Les retouches, retours et rebuts sont des causes majeures de ralentissement. D'autre part, l'amélioration des délais au sein d'un processus implique nécessairement la réduction systématique des défauts et erreurs de fabrication. En fait, toutes les phases du processus qui n'apportent aucune valeur ajoutée au sens du client méritent d'être réévaluées ou supprimées.

Confronté à des changements induits par une conjoncture externe et interne en perpétuelle mouvance, tout organisme se doit de soutenir le déploiement de certains de ces modèles de gestion susceptibles d'améliorer sa performance. C'est le cas de la société Hirschmann Automotive qui soutient et développe actuellement ses activités et surtout pour son extension 2017.

C'est dans ce cadre que j'ai effectué mon projet de fin d'étude sous le thème « Mise en place d'un système de l'amélioration du département Tool Shop ».

Le rapport suivant est subdivisé en cinq chapitres, le premier contient une présentation de l'organisme d'accueil, le second chapitre traite l'environnement et le contexte du projet, le troisième chapitre présente le système de KPI, le quatrième chapitre contient une application de la méthode AMDEC sur les moules d'injection plastique et le cinquième chapitre présente une application de base de données sous Java.

C

hapitre 1 : Présentation de Hirschmann Automotive

Dans ce chapitre, on va présenter en détail l'organisme d'accueil, son historique, son organigramme opérationnel et ses réalisations, un aperçu général du processus de fabrication.

Partie I : Généralités.

Introduction :

HIRSCHMANN AUTOMOTIVE est une multinationale spécialisée dans le développement et la fabrication de produits mécatroniques innovants dans les domaines suivants :

- Ensemble des câbles automobiles.
- Les connecteurs et les contacts.
- Les capteurs et les actionneurs.

Son siège se situe en Autriche et elle emploie plus que 2200 employés.

1. Situation de l'entreprise :



Figure 1 Hirschman Dans la zone franche

L'entreprise est située à 20 Km au nord-est de Kénitra, sur la route qui la relie à la ville de Sidi Yahya EL Gharb. Elle se localise juste à proximité de la commune de Ameer Saflia, dans la zone franche qui prend le nom de "Atlantic Free Zone" (AFZ), c'est la plus grande zone franche d'exportation du continent africain, elle s'étale sur une superficie de 354 Ha.

2. La localisation géographique des autres sites de HIRSCHMANN dans le monde :

HIRSCHMANN est représentée dans 8 pays dans le monde, 4 usines de production, des centres de service client et des centres de recherche et développement :

- Siège et usine de production en Autriche
- Usine de production en République Tchèque

- Usine de production en Roumanie
- Usine de production au Maroc
- Bureau technique en Allemagne, Braunschweig
- Bureau technique en Italie, Orbassano
- Bureau de vente aux états-unis
- Bureau en Chine, Nantong



Figure 2 Site Hirschmann Automotive

3- Historique général :

La société HIRSCHMANN a connu un demi-siècle de progrès :

1959 : Création de Richard Hirschmann Electronic, Rankweil: le développement et la production de dispositifs de télécommunication (émetteurs, récepteurs, antennes)

1980 : Entrée dans la technologie de connecteur et harnais pour les systèmes de haut-parleurs pour l'industrie automobile.

1985/86 : Le développement des systèmes de contact annulaires 1mm en soudure pour le segment haut de gamme automobile.

1988 : Harnais pour les moteur (régulation du ralentissement).

1991 : Extension de la capacité de production à Rankweil par le nouveau bâtiment.

1993 : Premières harnais d'aide au stationnement.

1994 : Fournisseur de développement de harnais dans le châssis pour le segment haut de gamme.

Première unité d'allumage électrique pour pyrotechnique tendeur de ceinture de sécurité.

1995 : Bureau de ventes à Turin / Italie.

1997 : Acquisition du groupe Hirschmann par Rheinmetall AG.

Fournisseur de développement pour le contact moteur pour un constructeur automobile réputé.

1998 : Fournisseur de développement de capteurs pour la garniture de la vêtue du frein pour un constructeur automobile célèbre.

2001 : Entrée dans la technologie de feuille de métal et dans le domaine des capteurs.

2002 : Acquisition de Trend-V et l'établissement de Hirschmann au tchèque

2003 : Ouverture de la nouvelle usine de Vsetin / CZ, la production des unités de micro-gonflage.

Acquisition par F & R Industrie Invest GmbH d'un nouveau nom de l'entreprise et d'une nouvelle identité visuelle.

2006 : Développement de connecteurs électriques sans élément de contact (KTL).

2007 : Etablissement d'Hirschmann Roumanie S.R.L.

2008 : Début de la production dans la nouvelle usine de Tirgu Mures / RO.

2009 : Bureau de vente à Braunschweig / Allemagne.

2010 : Etablissement de la division d'énergie renouvelable.

2011 : Extension de Hirschmann de la Roumanie S.R.L

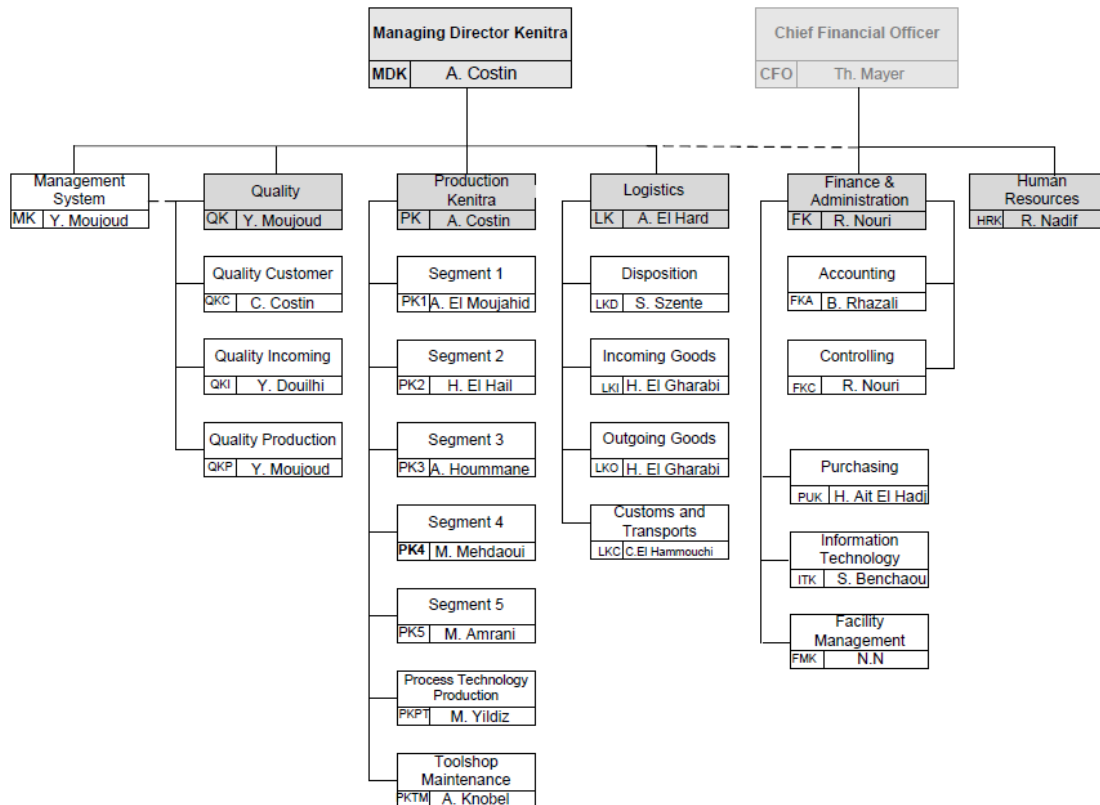
2012 : Etablissement de Hirschmann Kenitra au maroc.

2013 : Fondation de Hirschmann (Nantong) Automotive, Ltd en Chine.

4. Organigramme du groupe HIRSCHMANN :

Functional accountability \ CEO/MD	Rankweil (CEO) V. Buth / (CFO) Th. Mayer	Vsetin (MDV) R. Zamorsky	Tirgu Mures (MDT) R. Virgil / (CFO) Th. Mayer	Kénitra (MDK) A. Costin / (CFO) Th. Mayer	
Executive Board – CEO Hirschmann Group V. Buth	Production & Technology (P) Ch. Kainrath	(PR) Th. Janc	(PV) D. Krejcirik	(PT) C. Birta	(PK) A. Costin
	Logistic (L) M. Braunauer	(LR) M. Braunauer	(LV) A. Sery	(LT) G. Ghila	(LK) A. Elhard
	Quality (Q) M. Bell	(QR) M. Bell	(QV) P. Tkadlec	(QT) M. Bartha	(QK) Y. Moujoud
	Management Systems (M) S. Neuhauser	(MR) S. Neuhauser	(MV) D. Zámorský	(MT) S. Candea	(MK) Y. Moujoud
	Purchasing (PU) Ch. Zimmermann	(PUR) Ch. Zimmermann	(PUV) R. Zámorský	(PUT) P. Ilea	(PUK) H. Ait El Hadj
Executive Board – CFO Hirschmann Group Th. Mayer	Human Resources (HR) B. Bohle	(HRR) B. Bohle	(HRV) B. Kokoskova	(HRT) L. Bartha	(HRK) R. Nadif
	Information Technology (IT) J. Summer	(ITR) J. Summer	(ITV) T. Brezna	(ITT) P. Ilea	(ITK) S. Benchaou
	Accounting/Treasury & Tax (FA) Ch. Hirschauer	(FAR) Ch. Hirschauer	(FAV) A. Bartonova	(FTA) P. Ilea	(FKA) B. Rhazali
	Controlling (FC) St. Märker	(FCR) St. Märker	(FCV) J. Streitova	(FTC) P. Ilea	(FKC) R. Nouri
	Facility Management (FM) K.H. Gritzer	(FMR) K.H. Gritzer	(FMV) V. Krestan	(FMT) A. Cotoră	(FMK)

5. Organigramme Hirschmann Kenitra :



6. Fiche d'identité d'Hirschmann Kénitra :

Raison sociale : **HIRSCHMANN-AUTOMOTIVE**

Secteur d'activité : Câblage automobile

Date de création : 2012

Forme Juridique : Société à Responsabilité Limitée (SARL)

Identifiant fiscal : 40434435

Capital : 100000 MAD

Superficie : 19950 m²

Effectif : 1070 personnes

Objet social : Fabrication et commercialisation de différentes familles des câbles, et des connecteurs

Certifications : ISO 9001 / ISO 14000 / ISO TS 16949

Clients : BMW, Mercedes, Jaguar,.....

Site web : www.hirschmann-automotive.com

Téléphone : +212 537 399 999

7. Les différents départements de Hirschmann et leurs fonctionnalités :

- **Le département des ressources humaines :**

Disposer à temps des effectifs suffisants et en permanence, assurer une gestion performante individuelle et collective du personnel par la formation. Il joue aussi le rôle de facilitateur et accompagnateur, en social afin d'atteindre des objectifs escomptés par le groupe en matière de ressources humaines.

- **Le département financier :**

Assurer les fonctions financières et comptables de l'entreprise, développer et implanter les pratiques, les procédures financières et le contrôle de gestion qui affectent la santé financière de la compagnie tout en veillant à la préservation du patrimoine financier de l'entreprise.

- **Le département logistique :**

Son rôle est d'optimiser la mise en place et le lancement des programmes de fabrication tout en assurant une gestion optimale du stock et une expédition à temps aux clients.

- **Le département qualité :**

C'est le garant de la politique et du système qualité de l'entreprise à travers l'implantation d'un système qualité fiable qui répond aux exigences des clients afin d'atteindre le niveau de qualité escompté sur le plan du processus et des produits.

- **Le département engineering :**

Il a pour mission d'adapter les procédés de fabrication conformément aux règles définies par les Directions Engineering et Qualité du groupe.

- **Le département production :**

Il a pour principale mission la réalisation des programmes de production tout en assurant une bonne qualité du produit en respectant les détails fixés a préalable et en optimisant les performances.

- **Le département ToolShop / maintenance :**

Il assure l'installation et la maintenance de tous les équipements de l'usine avec une fiabilité optimale et une efficacité maximale.

8. Les principales lignes de production :

- **Technologie de surmoulage :**

- Les harnais de châssis (essieux).

- Les câbles des capteurs ABS.

- Surmoulage spécial des connexions d'application du moteur.
- Surmoulage des têtes des câbles et des connecteurs.

- **Systemes de connecteur :**

- Connecteurs et boîtiers de prise.
- Connecteurs mâles
- Sertissage
- Soudage
- Surmoulage, rempotage
- Assemblage manuel



Figure 3 Câble Automobile

- **Assemblage spécial des câbles :**

- Harnais du châssis.
- Harnais pare-chocs.
- Câblage des miroirs.

- **Systemes de Capteur.**

- Capteurs à effet Hall.
- Capteur de vitesse et de position.
- Capteur de déplacement.
- Résistive magnétique.
- Capteurs de courant de Foucault.

Partie II . Processus de fabrication des câbles

Ce chapitre décrit la fabrication et le procédé d'assemblage d'un faisceau de câble automobile. La fonction principale d'un harnais est de transmettre la puissance aux différents composants et modules de l'automobile. Les étapes principales de la fabrication d'un harnais sont :

- Coupe et sertissage ;
- Préparation des circuits et des sous-ensembles ;
- Processus d'assemblage ;
- Test électrique.

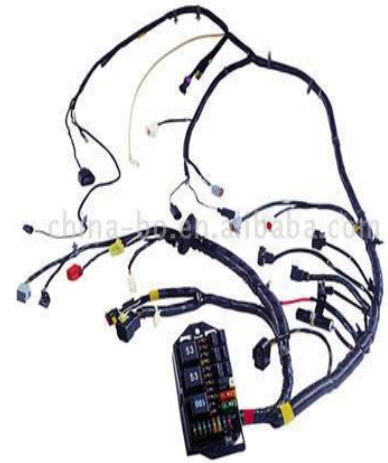


Figure 4 Câble électrique

1. Éléments d'un câble électrique :

1.1. Définition :

Un câblage est un ensemble de conducteurs électriques, terminaux, connecteurs et matériels de protection. Il sert à lier les différents points d'une voiture par le biais de la conductivité électrique.

1.2. Constituants d'un câble :

- **Fil électrique .**

Un fil électrique est constitué d'un élément conducteur et d'un élément isolant. L'élément conducteur, à l'intérieur du fil électrique, est « l'âme » du fil. Monobrin ou multibrin, cet élément peut être en divers métaux, que l'on choisit pour leurs propriétés particulières. La plupart des fils électriques que l'on emploie quotidiennement sont en cuivre, mais dans certains domaines, l'aluminium, l'or, l'acier, l'argent et certains alliages 18 sont également utilisés pour conduire l'électricité. Le choix du métal se fait en fonction de ses propriétés (conductivité, poids, malléabilité, etc.).

L'isolant est souvent une matière plastique qui enrobe le conducteur, comme le polyéthylène(PE), le polychlorure de vinyle (PVC), mais il peut être aussi en caoutchouc silicone. Certains fils électriques sont munis d'un blindage électromagnétique, afin de garder un signal fort et d'empêcher les interférences avec un autre signal (parasites). Il consiste en un tressage de fils ou d'une feuille d'aluminium autour de l'âme.

- **Les terminaux :**

Les terminaux sont les pièces responsables d'assurer une bonne connexion entre les câbles et la source d'énergie. Ils sont sertis sur les fils multibrins, les terminaux sont conçus d'assurer une connexion maximale, tout en assurant un montage et un démontage sans problème. Sans terminal ou embout, des brins peuvent sortir de la connexion et provoquer des courts-circuits avec les autres bornes.



Figure 5 Terminale

- **Les connecteurs :**

Les connecteurs sont des pièces où les terminaux seront insérés. Ils permettent :

- d'établir un circuit électrique débranchable ;
- d'établir un accouplement mécanique séparable ;
- d'isoler électriquement les parties conductrices



Figure 6 Connecteur

- **Accessoires :**

Ce sont des composants pour faire la protection et l'isolation des câbles.

- Les rubans d'isolement
- Les tubes



Figure 7 Accessoires

- **Clips ou agrafes :**

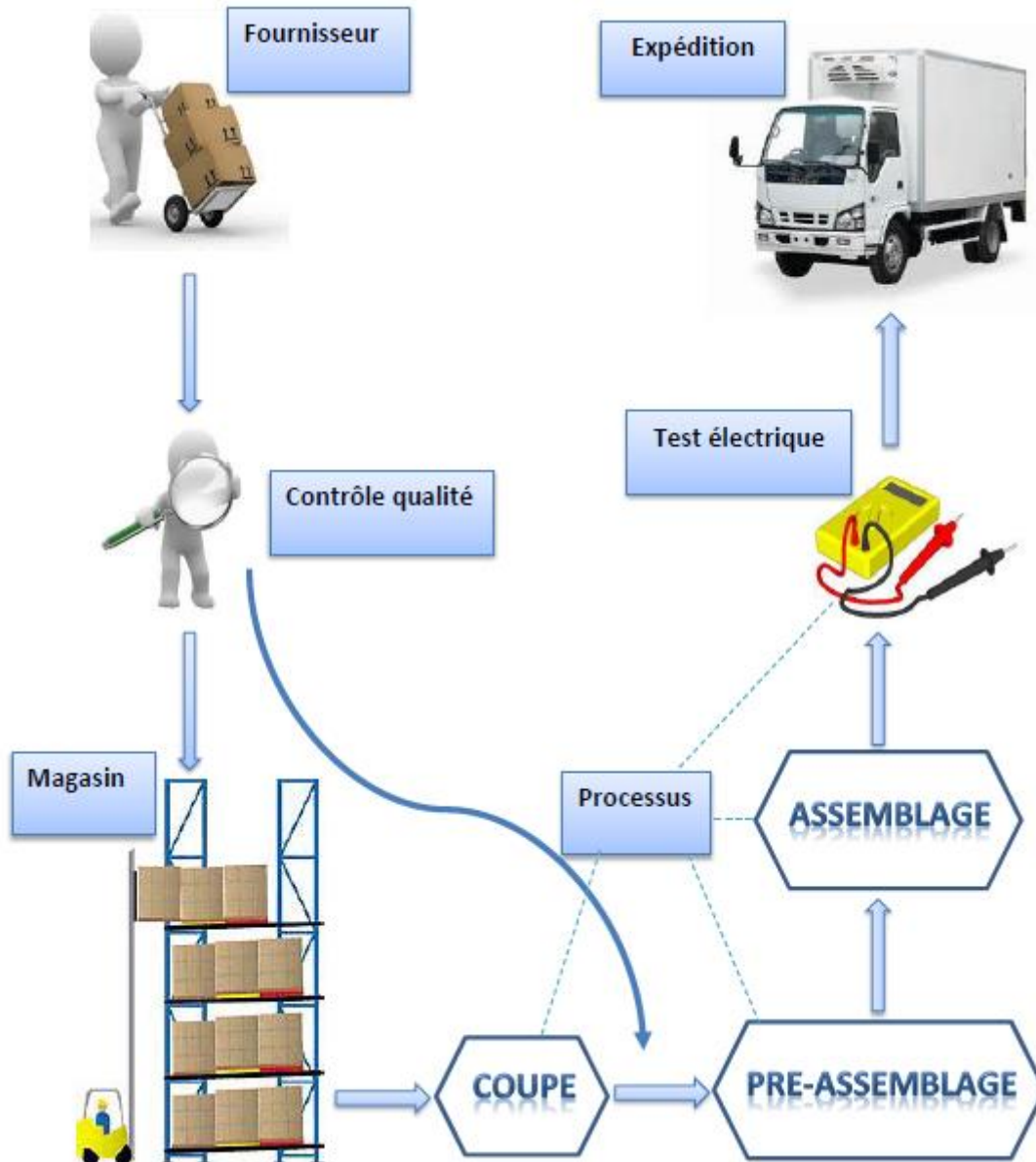
Les clips sont des éléments qui permettent de fixer le câblage à la carrosserie de l'automobile. Sans les clips le montage serait impossible, le câblage restera détaché provoquant des bruits et exposé aux détériorations à cause des frottements.



Figure 8 Clips

2. Processus de fabrication des câbles électriques :

2.1. Schéma général de production :



Remarque .

Ces opérations ne sont pas strictement suivies dans tous les cas, en fait il y a beaucoup d'opérations qui peuvent être exécutés en même temps.

2.2. Coupe et sertissage des terminaux :

La première étape de la fabrication d'un câble automobile est la préparation des circuits. Un circuit est un fil coupé à la longueur requise avec des terminaux fixés sur l'une ou les deux extrémités, en d'autres termes la matière première se transforme à un composant utile destiné à la fabrication d'un harnais.

Les paramètres qui définissent un circuit sont la couleur, le matériau de l'isolant, les brins et les terminaux.

L'équipement qui assure cette étape, c'est une machine de coupe automatique de haute technologie, contrôlée par un ordinateur. L'opérateur introduit les paramètres dans sa mémoire et met en place l'outillage et les matériels nécessaires.

Dans un premier temps, le fil est tiré de la bobine par un système d'alimentation automatique, ensuite le fil est coupé à la longueur requise. Une courte longueur de l'isolant est arrachée des deux extrémités du circuit. Un bras mécanique retient l'extrémité du circuit et l'amène à la station du mini-applicateur (sertissage, étamage ou insertion des joints), passant à travers un capteur qui vérifie si l'extrémité du circuit a été correctement dénudée.

Une fois l'extrémité du circuit arrive à la station du mini-applicateur, la machine active une presse pour sertir le terminal. Celui-là s'alimente depuis un rouleau chargé sur une bande de support et il se fait avancer par le doigt du mini-applicateur.

Enfin le circuit se livre dans un conteneur. Le cycle de ce traitement de circuit ne prend que quelques secondes et se répète jusqu'à la fin de production de la quantité désirée.

Presque tous les paramètres de la machine de coupe sont faciles à ajuster en fonction des caractéristiques du circuit à l'exception de l'applicateur des terminaux. La matrice est un outil personnalisé pour chaque type de terminal et elle est ajustée notamment en fonction de la taille du fil et de la combinaison du terminal.

Durant cette phase, le sertissage est l'opération la plus critique parce que le fil doit assurer une continuité électrique entre les deux bornes. Il y a deux paramètres considérés en relation directe avec la conductivité. Ces paramètres doivent être respectés pour avoir une bonne qualité de sertissage. D'abord la force de traction nécessaire pour arracher la borne sertie et

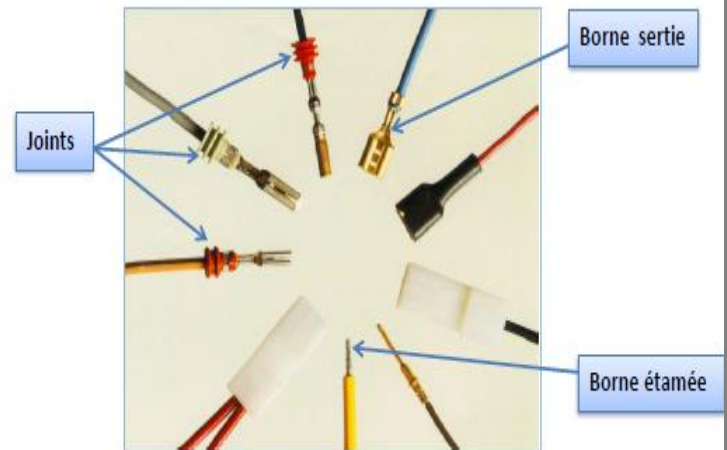


Figure 9 Types de terminaux

le second décrit la forme et les dimensions de la zone de sertissage. Chaque type de terminal nécessite de différents paramètres de hauteur et de largeur.

Une fois le processus de coupe et de sertissage sont terminés, quelques circuits seraient traités directement à la ligne d'assemblage et d'autres à la ligne de préparation des circuits et des sous-ensembles.

2.3. Préparation des circuits et des sous-ensembles :

- **Moulage :**

Le procédé de moulage a plusieurs utilités dans la fabrication des câbles électriques, il est utilisé au niveau des connecteurs, son rôle est d'assurer une bonne étanchéité en empêchant l'intrusion de l'eau, ainsi pour renforcer la liaison entre les fils et les connecteurs.

Le moulage se fait par injection d'un matériau thermoplastique ramolli, ensuite le matériau se refroidit pour donner la forme du moule. Cette phase est assurée grâce à un système de refroidissement, celui-là fait circuler l'eau froide au niveau des parois du moule.

Le temps du cycle de moulage est en fonction de la taille et la conception de la partie à mouler de la pièce. Les grandes formes avec des parois épaisses nécessitent plus de temps de cuisson pour stabiliser les dimensions.

- **L'assemblage :**

La phase d'assemblage est l'étape majeure dans le processus de fabrication des câbles automobiles. Contrairement aux autres opérations, cette étape ne se fait pas automatiquement, elle se fait manuellement par un opérateur en se basant sur des références. Celles-ci sont gravées sur des tables qui sont destinée pour ce faire. Ces tables sont équipées de plusieurs composants qui servent à maintenir les faisceaux du câble au cours de son assemblage, ils fournissent les bonnes dimensions, orientations et offrent une facilité lors de l'utilisation des rubans adhésifs, des clips, de l'étain ou des connecteurs.

- **Processus d'enrubannage :**

Le processus d'enrubannage consiste à couvrir le faisceau électrique soit avec des rubans adhésifs ou avec des tuyaux, afin de le protéger de la haute température, des éraflures, et pour assurer des cotes adéquates aux spécifications du client.

- **Processus d'encliquetage :**

L'encliquetage est un processus très simple qui consiste à encliqueter un terminal dans la voie correspondante d'un connecteur.

Le connecteur est un composant qui assure l'interconnexion entre plusieurs fils avec sa contre pièce.

2.4. Test électrique :

Après l'assemblage et le bandage, tous les câbles doivent passer par un test électrique, dans le but de vérifier la continuité électrique des circuits, ainsi que le fonctionnement des connecteurs.

Une fois le test effectué est positif, la table de test fournit à l'opérateur un signal de succès et libère le mécanisme de verrouillage au niveau des connecteurs montés.

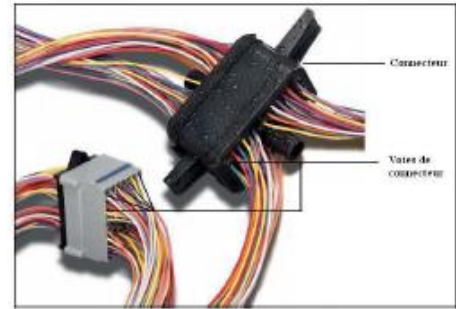


Figure 10 Connecteurs



Figure 11 Test électrique

C

hapitre 2 : Présentation du service Tool Shop et

contexte du projet

Dans ce chapitre, on va présenter une petite description du service Tool Shop et son organisation, après on va citer le contexte général du projet et le cahier de charge

Introduction :

La particularité de la société Hirschmann Automotive par rapport aux autres sociétés de câblage automobile au Maroc apparue dans l'activité de moulage par injection qui a pour rôle la fixation du fil avec le connecteur.

Les machines utilisées pour le moulage par injection s'appellent ALLOUNDER du fabricant Arburg.

Le moulage par injection consiste à ramollir (état visqueux) la matière thermoplastique (Polyamide 6.6), puis de la malaxer, par cisaillement, au niveau de la vis d'Archimède. Elle est ensuite injectée sous forte pression.

L'injection sous forte pression du polymère fondu dans un moule froid à quatre empreintes.

Au contact des parois froides, la matière se solidifie en forme puis l'objet peut être démoulé.



Figure 12 Machine Arburg

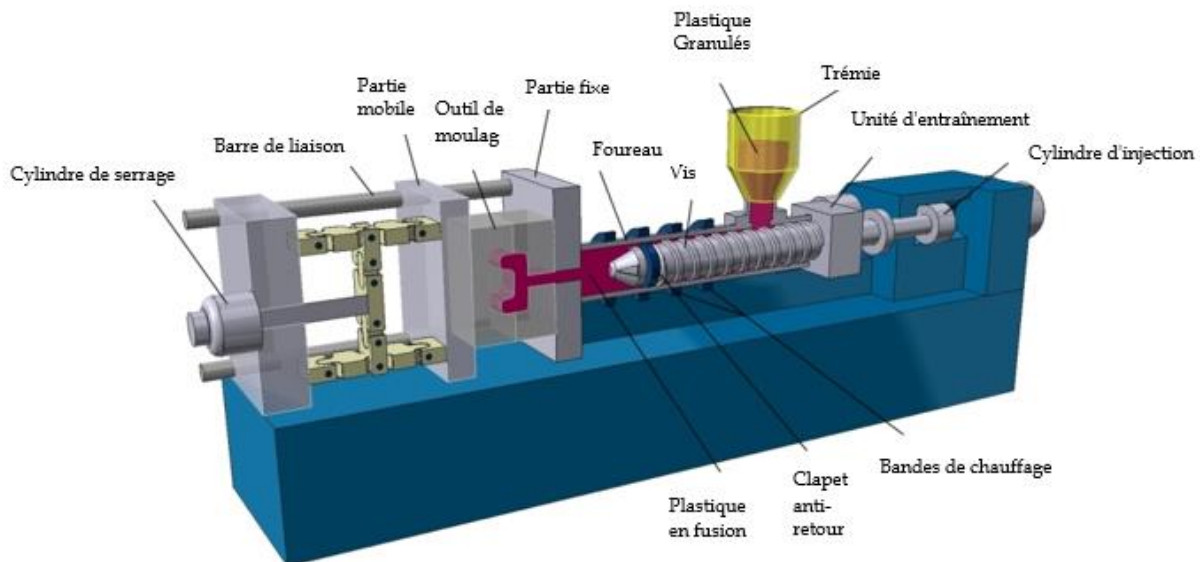


Figure 13 Processus de moulage par injection

1. Description du service Tool shop :

Tool shop ou service d'outillage est le service responsable des moules au sein de la société Hirschmann Automotive et il se compose des trois sections suivantes :

✓ Planification et méthodes :

C'est la section responsable de tous ce qui est planification des OF, achat, design,... et de toutes les affaires administratives accompagnant les commandes aux ateliers.



Figure 14 Bureau de méthode et planification

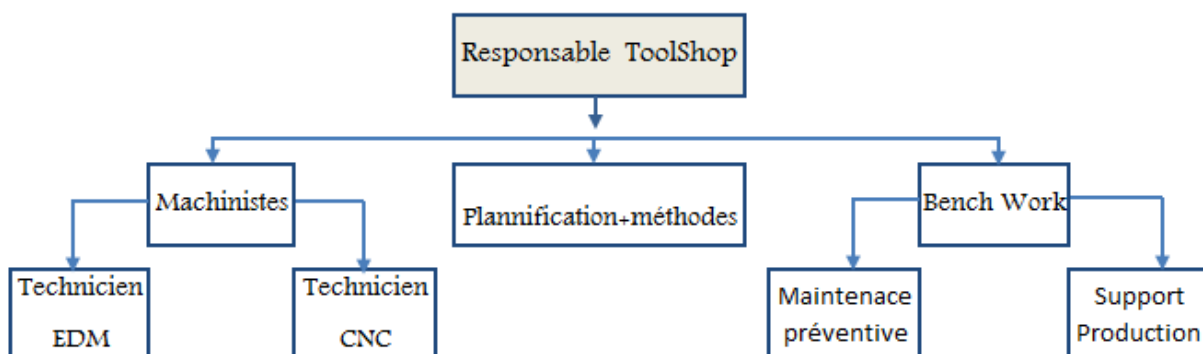
✓ Machinistes :

C'est la section responsable de l'usinage et la fabrication des pièces de rechange.

✓ Bench Work :

C'est la section responsable de la maintenance préventive, les réparations et les changements de références des moules.

2. Organigramme Tool Shop :



3. Layout Tool Shop:

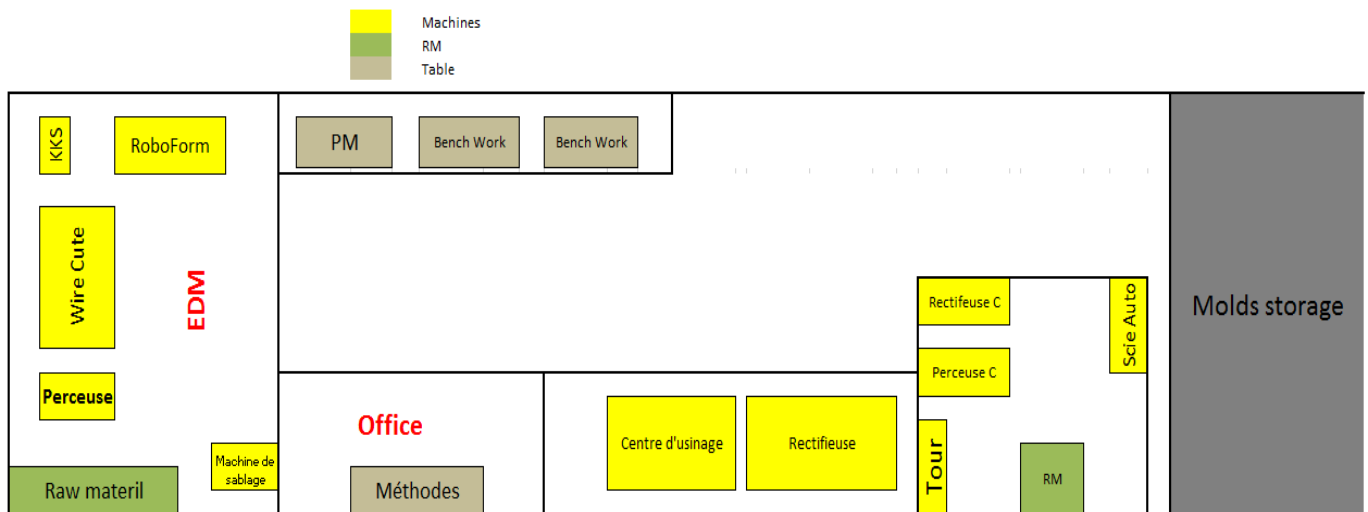


Figure 15 Layout du service Tool Shop

4. Equipements Tool Shop:

On peut classer les machines du service Tool Shop en trois catégories :

+ Machine EDM (Electrical Discharge Machining) :

L'électro-érosion ou EDM est un procédé d'usinage qui consiste à enlever de la matière dans une pièce en utilisant des décharges électriques. Cette technique se caractérise par son aptitude à usiner tous les matériaux conducteurs de l'électricité quelle que soit leur dureté.

Pour usiner par électroérosion quatre éléments sont nécessaires : électrode ou fil, la pièce, le diélectrique (huile ou eau) et l'électricité.

Il existe trois types d'usinage par électro-érosion :

-par enfonçage : dans laquelle une électrode de forme complémentaire a la forme à usiner s'enfonce dans la pièce. (Fig.15)



Figure 16 Machine RoboForm

-par fil : où un fil conducteur animé d'un mouvement plan et angulaire découpe une pièce suivant une surface réglée. (Fig.16)



Figure 17 Machine Robofil

-par perçage rapide : qui utilise une électrode tubulaire pour percer les matériaux très durs.



Figure 18 Machine de perçage EDM

Machine CNC (Computer Numerical Control) :

Les machines CNC sont des machines dont l'ensemble des mouvements, la vitesse et la précision sont données à partir d'informations numériques.

Elle assure donc le contrôle de la position et de la vitesse des organes mobiles d'une machines outil, en vue d'obtenir l'usinage d'une pièce suivant un programme défini numériquement et fourni à la machine sur des supports tels que rubans perforés ou cassettes.



Figure 19 Centre d'usinage

Il est possible sur certaines machines que ces informations numériques soient stockées en mémoire.



Figure 20 Rectifieuse

Autres machines :



Figure 20 Perceuse



Figure 211 Machine de sablage



Figure 22 Machine de soudage Lazer



Figure 23 Machine KKS



Figure 24 Scie automatique



Figure 25 Tour

5. Contexte du projet

Ce projet de fin d'études a été réalisé au sein du service Tool Shop du département de production de la société Hirschmann Automotive.

Le manque d'un système d'organisation a une conséquence directe sur la production. C'est pour cette raison qu'il est primordial pour le service Tool Shop d'établir une politique d'amélioration efficace pour bien se préparer pour la nouvelle extension de 2017.

L'absence de cette politique d'amélioration réduit la productivité des machines et provoque des retards à la réalisation des ordres de fabrications et donc la contribution à la performance de l'entreprise n'est pas évidente.

Pour répondre à ces défis, notre mission est « la mise en place d'un système d'amélioration du service Tool Shop ».

6. Cahier de charge :

L'implantation de notre système consiste à atteindre les trois objectifs suivants :

- ✓ Avoir une forte organisation et une structure solide pour satisfaire le client.
- ✓ La polyvalence.
- ✓ Montrer la performance de l'existence du service Tool Shop pour assurer la compétitivité.

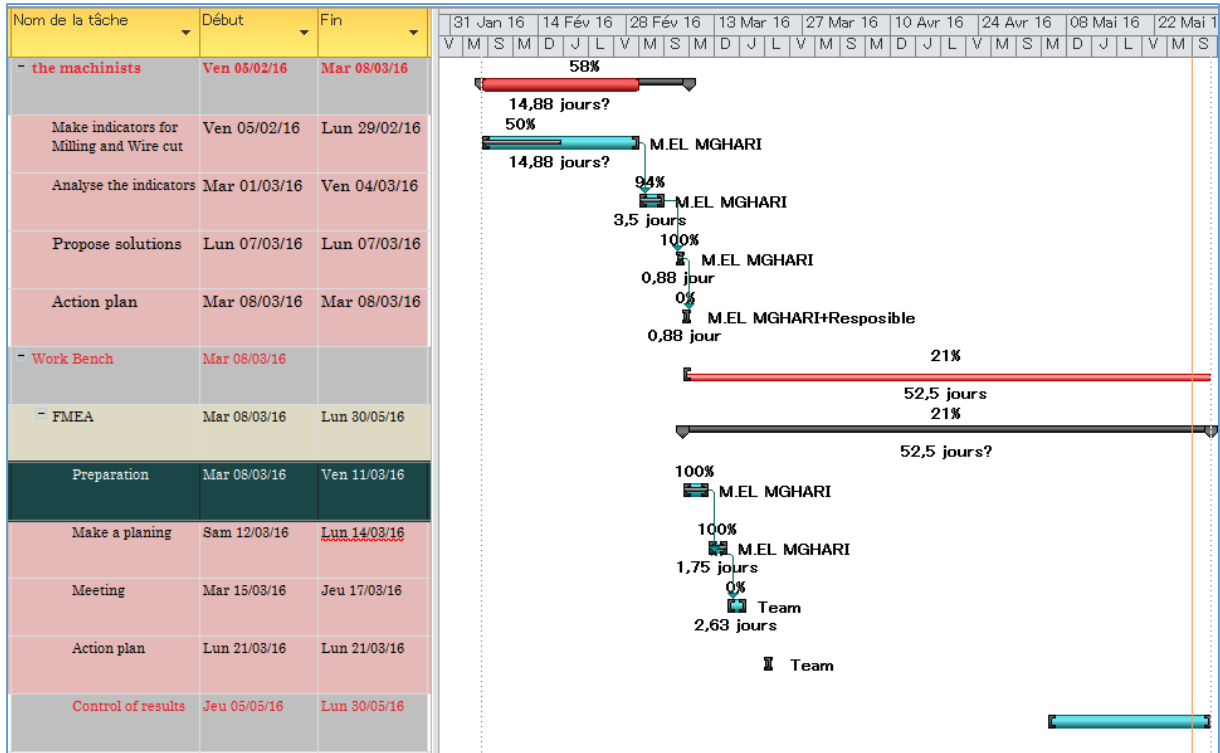
Ces objectifs touchent d'une manière directe les axes suivants :

- Mettre en place un système de KPI pour les machines critiques (CNC & Wire Cut)
- Satisfaire le client
- Améliorer l'ordonnancement des travaux
- Améliorer la gestion du stock
- Réduire les coûts de maintenance.

7. Planning :

Un planning de suivi d'avancement est réalisé en collaboration avec nos encadrants afin d'assurer un meilleur déroulement du projet.

Les phases et les tâches associées au projet sont classées dans la figure suivante :



Conclusion :

L'amélioration ne se fait pas en quelques mois et on ferme le dossier juste après.

« Path toward excellence is a marathon not a sprint ».

Pour cette raison, et par l'occasion, on invite tous les acteurs d'être impliqué dans un cadre de travail collectif et complémentaire pour s'inscrire dans un cadre d'amélioration continue qu'on doit pousser vers l'avant malgré les résistances, tout en gardant l'esprit alimenté par la motivation.

C

hapitre 3 : La mise en place du système de KPI

Ce chapitre est consacré à la mise en place d'un système de KPI pour les machines en se basant sur la démarche DMAIC.

Introduction :

Ce chapitre constitue une phase de diagnostic et d'analyse de l'état actuel des machines en termes des heures de démarrage. Pour cette raison notre première étape sera le suivi journalier de certains indicateurs afin d'en tirer des conclusions et des actions à mettre en place.

Pour traiter la problématique, j'ai procédé dans ce chapitre de suivre la démarche *DMAIC* qui consiste à suivre les étapes suivantes :

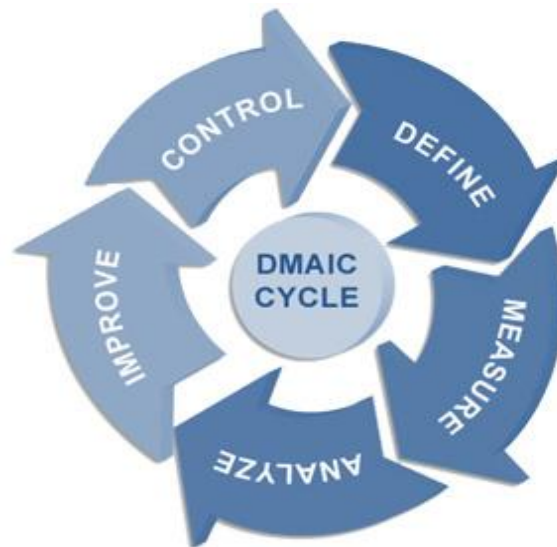


Figure 26 Démarche DMAIC

1. Etape 1 : Définir :

La phase définir est le point de départ de notre projet, elle consiste à définir toutes les données nécessaires au lancement de notre projet suivant les étapes ci-dessous :

- ✓ Description du problème ;
- ✓ Périmètre ;
- ✓ Objectifs ;
- ✓ Enjeux ;
- ✓ Planning ;
- ✓ Equipe de projet.

1.1. Définition du projet :

D'après ce qu'on a vu, les deux machines CNC (Milling) et Wire Cut (Robofil) sont les machines les plus critiques et prennent le plus grand part du budget du service Tool Shop, car elles fabriquent 90% des pièces de rechange des moules, et vu la charge de ces machines je me suis chargé dans mon stage de proposer des solutions afin d'augmenter la productivité et la performance de ces machines avec l'effectif des techniciens existant actuellement.

1.2. QQOQCP :

Toute démarche d'analyse implique en effet une phase préalable de « questionnement systématique et exhaustif » dont la qualité conditionne celle de l'analyse proprement dite. Ce tableau va nous permettre de collecter les données nécessaires et suffisantes pour dresser l'état des lieux :

<p><u>QUOI ?</u></p> <p>C'est quoi le problème ?</p>	<p>Les machines CNC et Wire Cut n'arrivent pas à démarrer 90% (Target) du temps sur 24 heures.</p>
<p><u>QUI ?</u></p> <p>Qui est concerné par le problème ?</p>	<p>Le département production de la société Hirschmann Automotive KE</p>
<p><u>OU ?</u></p> <p>Où se déroule le contexte ?</p>	<p>Au sein du service Tool Shop</p>
<p><u>QUAND ?</u></p> <p>Quand apparait le problème ?</p>	<p>Lorsque la charge dans les lignes de production est élevée.</p>
<p><u>COMMENT ?</u></p> <p>Comment mesurer le problème et les solutions ?</p>	<p>En se basant sur la mise en place des KPI.</p>
<p><u>POURQUOI ?</u></p> <p>Pourquoi doit-on résoudre ce problème ?</p>	<p>*Satisfaire le client (les lignes de production) *Assurer la compétitivité du service Tool Shop</p>

Tableau 1 QQQQCP

1.3. Objectif et enjeux :

Notre projet a comme objectif :

- ✓ Les machines CNC et Wire Cut doivent démarrer 90% du temps par jour.
- ✓ Augmenter la performance des machines.
- ✓ Assurer la satisfaction des clients (lignes de production)
- ✓ Fermer les OF au temps prévu.

1.4. Planning

Pour bien organiser mon travail et arriver à le réaliser en une durée de quatre mois j'ai procédé à suivre la démarche suivante :

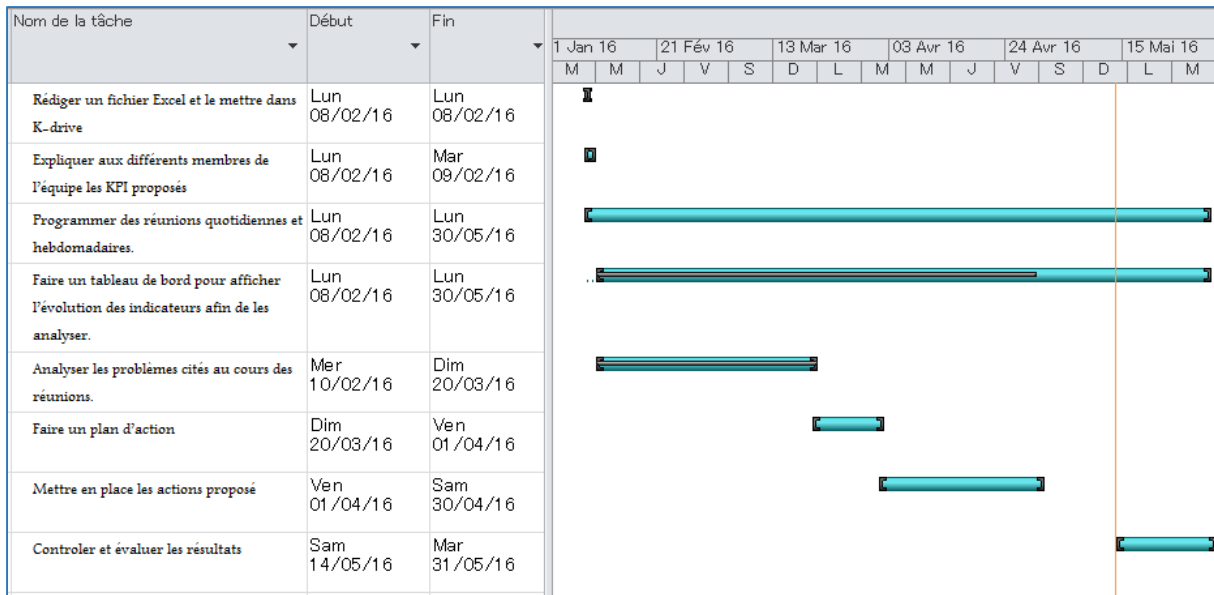


Figure 27 Planning DMAIC

1.5. Equipe de travail :

Rôle	Qualité	Nom & prénom
Chef de projet	Manager Département production	Mehdaoui Mohssine
Responsable projet	Trainee	Elmghari Mohammed
Support Tool Shop	Leader Tool Shop/Maintenance	Dbich Youssef Ouchkat Mustapha
Support Tool Shop	Techniciens Tool Shop	Boujoukri Mohyieddine Magzarni Adil Ennejari Rachid Mountassir Nader Youssef Soddouk

Tableau 2 Equipe de projet

2. Etape2 : Mesurer :

Cette phase consiste à collecter les données, mesurer la performance du processus et variabilité. La mesure et la collecte des données doivent se faire de manière critique pour obtenir des résultats fiables.

2.1. C'est quoi un KPI ou indicateur clé de performance ? :

Les KPI (key performance indicators) ou indicateurs clé de performances sont des données quantifiées qui mesurent l'efficacité de tout ou partie d'un processus ou d'un système, par rapport à une norme, un plan ou un objectif qui aura été déterminé et accepté, dans le cadre d'une stratégie d'ensemble.[1]

Il est en effet, tout aussi inconcevable de piloter efficacement sa voiture sans tableau de bord que de manager correctement un système sans :

- mesurer ses performances ;
- suivre l'évolution de ses performances ;
- comparer ses performances à l'objectif fixé.

La création d'un indicateur doit répondre à plusieurs principes :

- être pertinent, c'est-à-dire cohérent par rapport aux orientations décidées par la direction de l'organisme ;
- être facilement mesurable ;
- être facilement exploitable, c'est-à-dire permettre d'orienter facilement l'action à engager afin de traiter l'écart révélé ;
- définir un objectif qui représente la performance visée en fonction des moyens engagés.

2.2. KPI de notre projet :

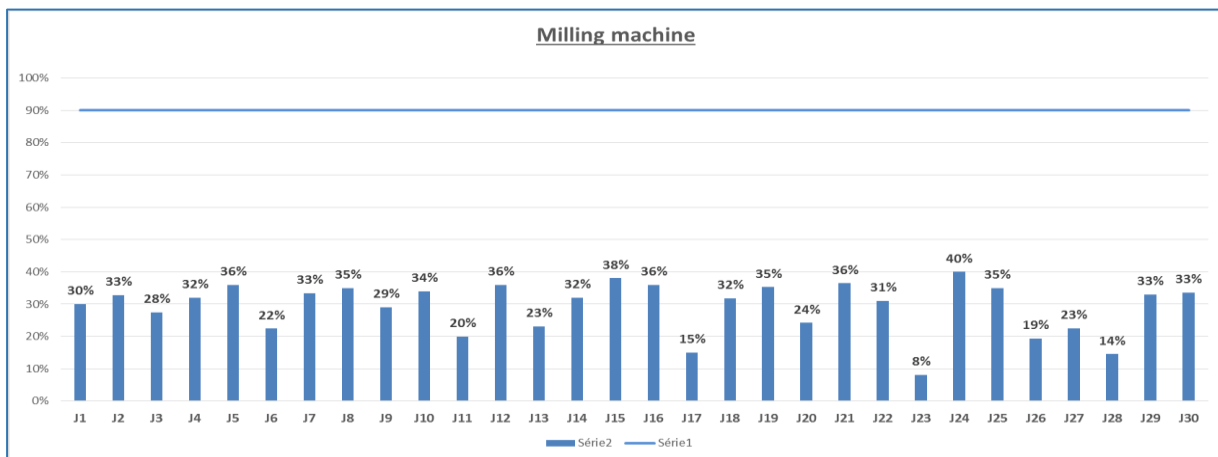
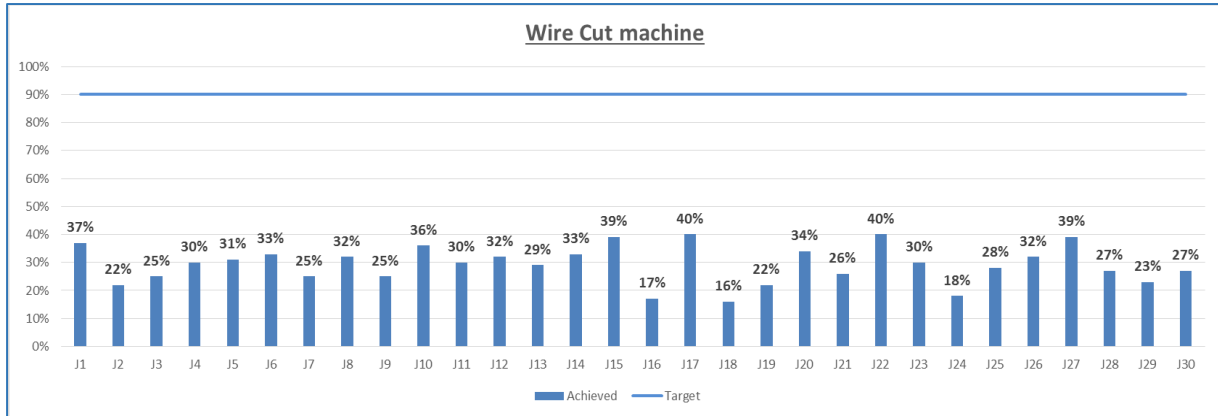
Dans le cadre de l'amélioration de la productivité de ces machines, on a procédé à faire des KPI afin de mener une analyse dynamique de la performance de ces machines et l'indicateur qu'on cherche à améliorer est celui du taux de démarrage qui se calcule chaque jour pour chaque machine.

Nous avons pris comme référence pour notre étude de l'état actuel et relever les différents problèmes la période entre 09/02/2016 et 15/03/2016.

2.2.1. KPI quotidien :

Selon le suivi journalier des mois de Février et Mars de l'année 2016 on a pu tracer l'évolution du taux de démarrage des machines avec :

$$\text{Taux de démarrage} = \frac{\text{Compteur}(j_{+1}) - \text{Compteur}(j)}{\text{Disponibilité_machine}} * 100$$



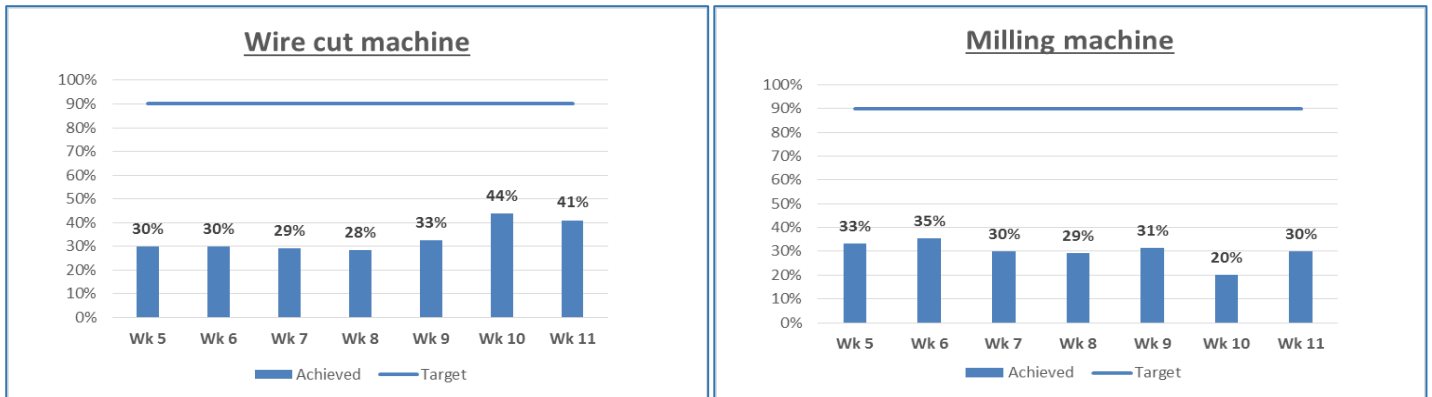
Day		J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13		
Machine Counter	Wire Cute machine	Counter	38068	38078	38083	38086	38093	38101	38111	38123	38131	38137	38145	38152	38160	
		Target	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
		Achieved	40%	22%	11%	30%	36%	40%	50%	32%	25%	36%	30%	32%	29%	
Machine Counter	Milling machine	Counter	6583	6592	6600	6607	6614	6626	6631	6639	6647	6657	6667	6672	6682	
		Target	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
		Achieved	38%	33%	28%	32%	47%	22%	33%	35%	41%	40%	20%	45%	23%	
J14	J15	J16	J17	J18	J19	J20	J21	J22	J23	J24	J25	J26	J27	J28	J29	J30
38167	38175	38185	38189	38199	38203	38208	38216	38222	38232	38239	38248	38255	38263	38273	38280	38289
90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
33%	42%	17%	40%	16%	22%	34%	26%	40%	30%	39%	28%	32%	44%	27%	36%	
6688	6696	6705	6714	6718	6725	6734	6740	6748	6759	6761	6770	6779	6783	6789	6792	6798
90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
32%	41%	36%	15%	32%	35%	24%	36%	44%	8%	40%	35%	19%	23%	14%	23%	

Commentaire :

- Taux max= 40%
- Taux min= **8%**

2.2.2. KPI hebdomadaire :

Le tableau et les graphes ci-dessous illustrent le relevé des données par semaine du taux de démarrage des machines pour la même période.



Weeks		February				March				April				May				
		Wk 5	Wk 6	Wk 7	Wk 8	Wk 9	Wk 10	Wk 11	Wk 12	Wk 13	Wk 14	Wk 15	Wk 16	Wk 17	Wk 18	Wk 19	Wk 20	
Machine Counter	Wire Cute Machine	Total Hours	43	49	42	41	47	63	59									
		Target	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
		Achieved	30%	30%	29%	28%	33%	44%	41%									
	Milling machine	Total Hours	48	51	43	42	45	29	43									
		Target	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
		Achieved	33%	35%	30%	29%	31%	20%	30%									

Figure 28 Suivi quotidien des KPI

Commentaire :

D'après l'étude faite, on a remarqué qu'en général, l'objectif de 90% visé par les responsables n'est pas atteint. Ce qui rend nécessaire une analyse des causes influençant sur la valeur du taux de démarrage.

3. Etape3 : Analyser :

Cette phase permet d'augmenter notre connaissance de la problématique afin de découvrir les causes « racines » de la performance insuffisante. À la fin de cette étape, on doit avoir une idée très précise des sources d'insatisfaction.

3.1. Tableau de bord

Un indicateur doit être affiché à l'endroit où est réalisée la performance de la caractéristique ou du paramètre suivi. Il n'y a aucune utilité à ce qu'il se trouve dans un tiroir de bureau, puisqu'il ne permettrait pas aux acteurs du processus de déclencher une éventuelle action en fonction des résultats produits (imaginez que le compteur de vitesse de votre voiture se trouve sous le capot moteur !).

Pour ce faire on a programmé des réunions quotidiennes afin de discuter et analyser l'état de la machine pour le jour J-1 et tirer les problèmes qui empêchent la machine a atteint l'objectif prévu (90%).

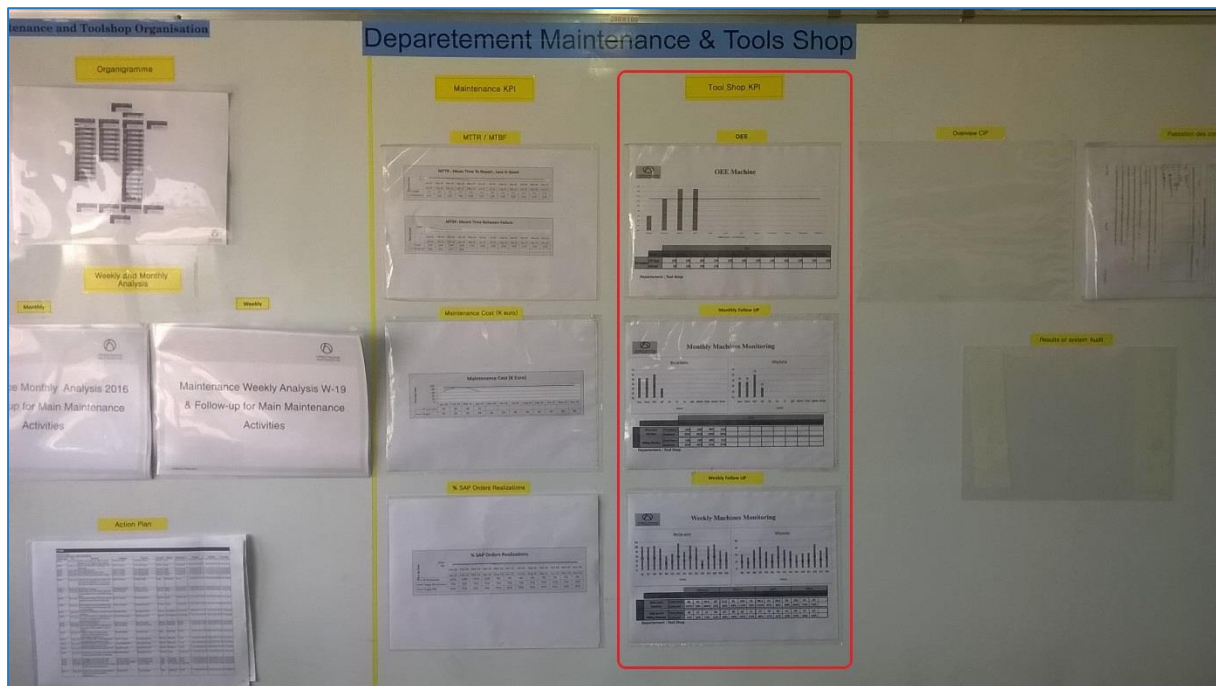


Figure 29 Tableau de bord

3.2. Problèmes tirés :

Après d'environ un mois et demi de l'analyse de l'état actuel lors des réunions journalières on a pu trouver des différents problèmes.

N°	problèmes	fréquence
1	Manque de formation des techniciens Bench Work	25
2	Alarme machine	4
3	Manque de passation de consigne	16
4	Problèmes Techniques (Design/Pocka Yocke)	12
5	Planifier des pièces de court temps de cycle	10
6	Pas d'archive pour les temps de cycles en même journée	18
7	Perde de temps dans la préparation de la matière première	8

Tableau 3 Table de problème

1.1. Pareto :

Afin d'agir efficacement, on doit séparer les causes les plus critiques de ce qui l'est moins en utilisant l'analyse Pareto qui consiste à déterminer la minorité des causes (20%) responsables de la majorité des effets (80%).

Ordre fréquen	problèmes	Part	CumulOccur	Pourcentage cumulé
25	Manque de formation des techniciens Bench Work	27%	25	27%
18	Pas d'archive pour les temps de cycles en même journée	19%	43	46%
16	Manque de passation de consigne	17%	59	63%
12	Problèmes Techniques (Design/Pocka Yocke)	13%	71	76%
10	Planifier des pièces de court temps de cycle	11%	81	87%
8	Perde de temps dans la préparation de la matière première	9%	89	96%
4	Alarme machine	4%	93	100%

Tableau 4 Table PARETO

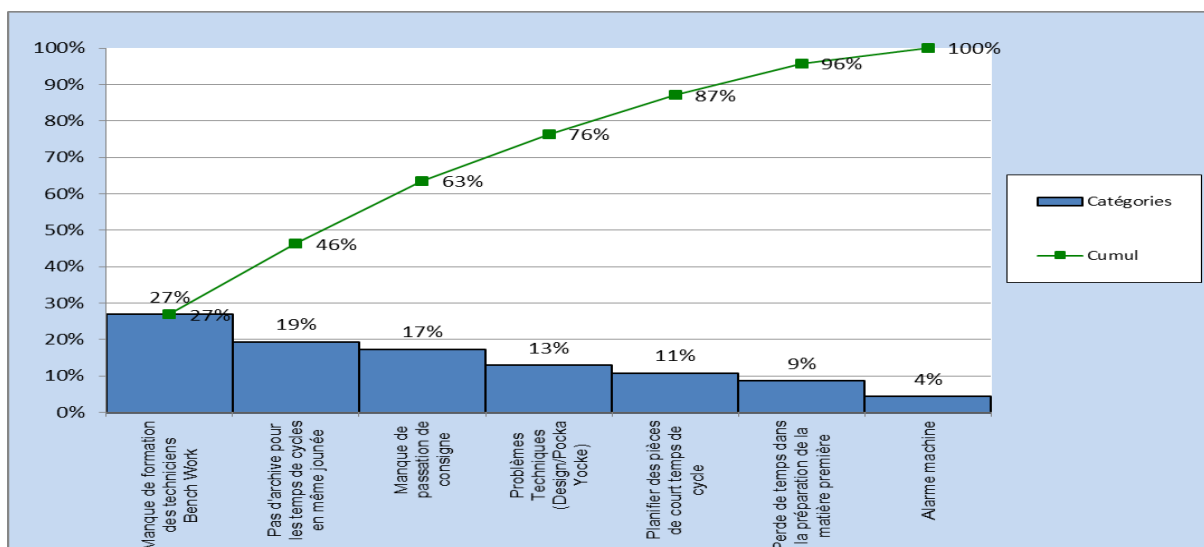


Figure 30 Graphe PARETO

Commentaire :

En examinant le diagramme PARETO ci-dessus, nous déduisons qu'environ 80% des causes affectant le taux de démarrage sont dues au :

- *Manque de formation des techniciens Bench Work
- *Pas d'archive pour les temps de cycles des pièces
- *Manque de passation de consigne
- *Problèmes Techniques (Design/Pocka Yocke)

4. Etape4 : Améliorer

Cette étape permet de passer de la théorie à l'application et de mettre en place des solutions aux problématiques détectées dans la phase d'analyse.

4.1. Plan d'action :

Après avoir déterminé les sources potentielles de la problématique lors de l'étape d'analyse, il s'agit maintenant d'améliorer la situation en suivant le plan d'action ci-dessous :

Pos.	Problem	Action	Responsible	Due Date	Status	Remarks
<p>Production / Tool Shop</p> <p>Department: Tool Shop</p> <p>Area of Concern: 20/03/2016</p> <p>Date: M. ELMGHARI</p> <p>Owner:</p> <p>HIRSCHMANN AUTOMOTIVE</p>						
<p>Action Plan</p>						
						<p>1 Action without Due Date</p> <p>1 Action in Progress</p> <p>10 Action Closed</p>
1	Manque de formation des techniciens Bench Work	Programmer les heures Supp	Leader Tool Shop	30/02/16	C	
2	Manque de formation des techniciens Bench Work	Préparer des Tutoriels pour la manipulation des machines	M.Elmghari	30/03/16	C	
3	Pas d'archive pour les temps de cycles en même journée	Outils du bon de travail	Leader Tool Shop	30/03/16	C	
4	Pas d'archive pour les temps de cycles en même journée	Archiver les fiches des ordres réalisés	Planner	-	C	
5	Pas d'archive pour les temps de cycles en même journée	Réaliser une application de base de données	M.Elmghari	30/04/16	C	
6	Manque de passation de consigne	Préparer un FO de passation de consigne	M.Elmghari	19/02/16	C	
7	Manque de passation de consigne	Assurer la passation de consigne	M.Elmghari	-	I	
8	Problèmes Techniques (Design/Pocka Yocke)	Faire des OPL	M.Elmghari+ Techniciens	30/02/16	C	
9	Problèmes Techniques (Design/Pocka Yocke)	Informier les autres Techniciens Sur les Pocka Yocke	Techniciens	30/02/16	C	
10	Planifier des pièces de court temps de cycle	Prendre en considération le temps de cycle des pièces dans le planning; *Planifier les pièces de long temps de cycle pendant la nuit et les Samedis	Planner	30/03/16	C	
11	Perte de temps dans la préparation de la matière première	Désigner un responsable pour la préparation de la matière première	Leader Tool Shop	-	O	
12	Alarme machine	Faire une liste des différentes alarmes et comment intervenir lors chaqu'une	Techniciens	15/03/16	C	

4.2. Action amélioratrices :

Dans cette partie je vais illustrer juste les actions qui sont sous ma responsabilité.

4.2.1. Formation des techniciens Work Bench :

Avant d'entamer cette solution il faut tout d'abord faire une étude de faisabilité et savoir en premier temps, est ce que les technicien Work Bench ont assez de temps pour le démarrage des machines ?

4.2.1.1. Etude historique :

Pour répondre à la question précédente, j'ai basé mon étude sur l'historique des travaux effectués par les techniciens Work Bench pendant l'année 2015 afin de savoir et de faire une estimation sur le nombre et le temps des interventions effectuées par shift.

mois	Nombre total d'intervention				Temps total d'intervention (heures)			
	Index	service	repair	Total	Index	service	repair	Total
Janvier	272	159	59	490	160	114	57	331
Février	247	86	65	398	144	53	73	270
Mars	391	116	63	570	205	100	88	393
Avril	312	89	63	464	184	63	62	309
Mai	277	85	56	418	191	82	69	342
Juin	213	93	58	364	140	84	95	319
Juillet	248	93	69	410	155	69	99	323
Août	259	83	43	385	172	56	59	287
Septembre	262	167	63	492	155	134	60	349
Octobre	202	152	70	424	113	102	102	317
Novembre	126	114	41	281	20	14	18	52
Décembre	203	177	86	466	105	115	85	305
Total	3012	1414	736	5162	1744	986	867	3597
moy/shift	3,22	1,51	0,79	5,51	1,86	1,05	0,93	3,84

Tableau 5 Historique 2015

D'après les statistiques ci-dessous on constate qu'on a la possibilité de profiter d'environ de **4 heures** par shift de la disponibilité du temps du technicien Work Bench.

4.2.1.2. Gain :

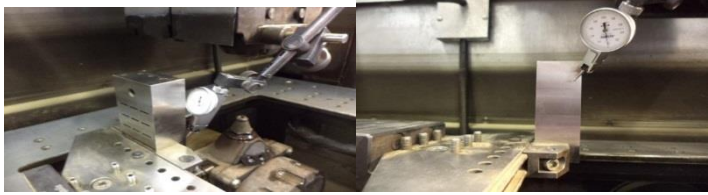


La solution précédente va nous permettre de gagner les salaires de deux autres techniciens tel que :

Pour un technicien :	450.000 € × 12mois = 5.400 € / an
Pour deux techniciens :	5.400.000 € × 2 = 10.800 € / an

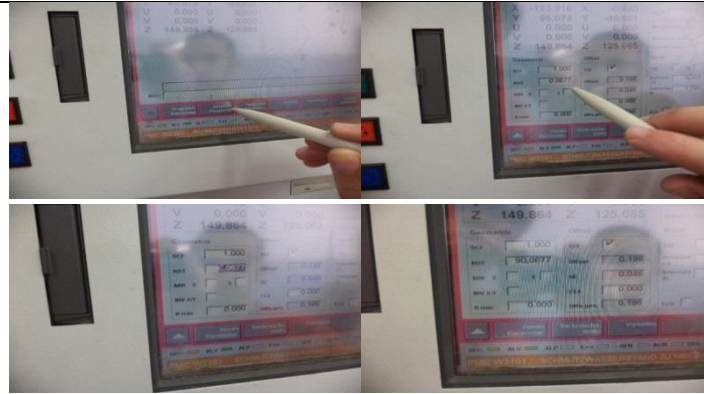
4.2.1.3. Tutoriel de formation pour la machine Wire Cut :

D'après l'étude de faisabilité de l'action amélioratrice de la formation, nous avons pu préparer en collaboration avec les techniciens spécialistes dans les machines une formation complète sur la manipulation des machines.

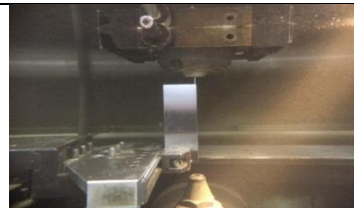
Le tableau ci-dessous présente la formation de la machine Wire Cut.

ETAPES	ILLUSTRATION
Vérifiez si la pièce est d'aligner en X et Y	
Pour mesurer la distance de la rotation, allez à l'endroit où vous voulez toucher.	
Fermez la porte et écrire SPA pour faire zéro.	
Allez à la position de départ pour prendre la rotation.	
Fermez la porte et remplir d'eau.	
écrivez G941, A90, D49.92 pour prendre la rotation (A - angle, D - distance).	

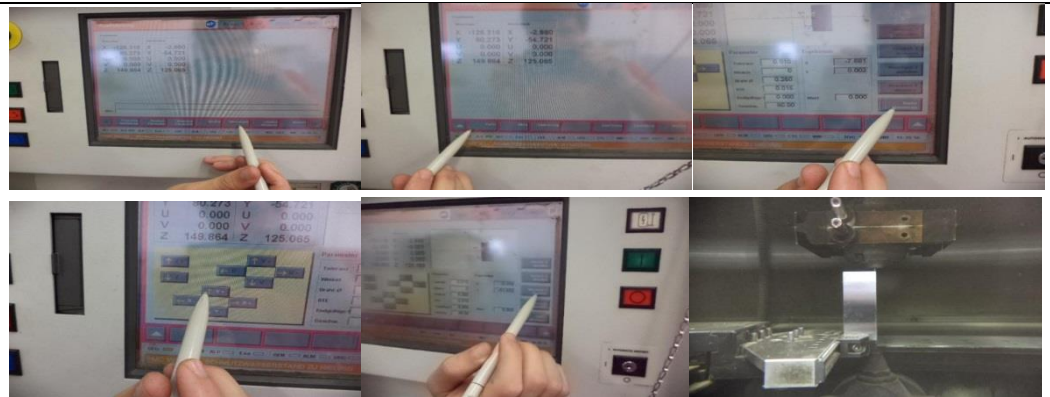
Vérifier la rotation avec utilisation des Paramètres.



Allez manuel à la position où vous voulez toucher.



Allez à Messung, Kante, Kante touchieren, et la direction où vous voulez toucher (X, Y).



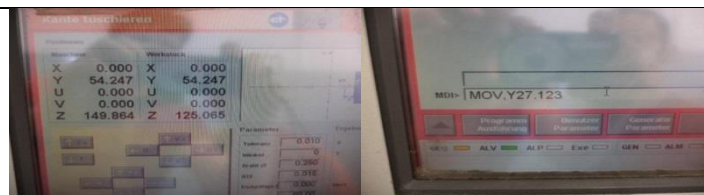
Allez de l'autre côté pour prendre le milieu.



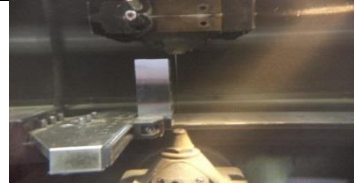
Touchez en-Y



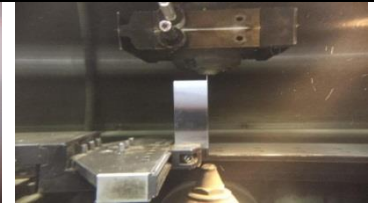
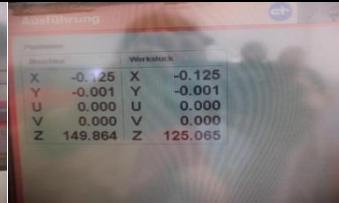
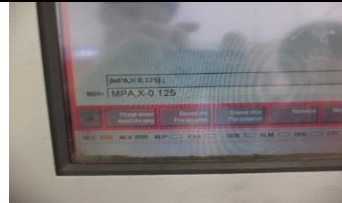
Calculer la moitié de la valeur.



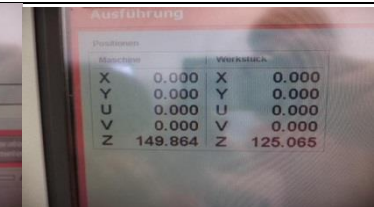
- Maintenant, vous pouvez toucher en X.
-



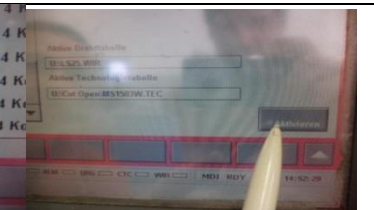
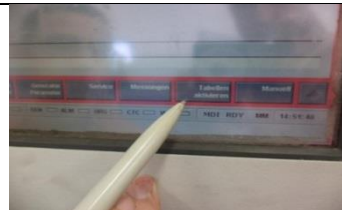
Ne pas oublier de se déplacer avec la moitié du diamètre du fil dans la partie.



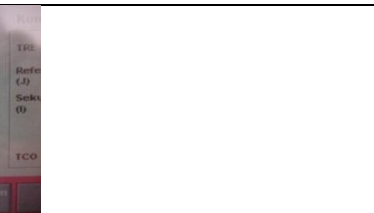
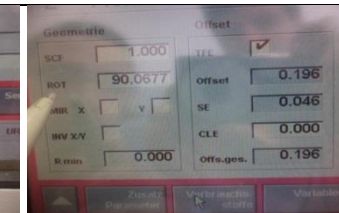
Définir le point 1



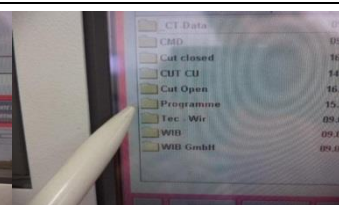
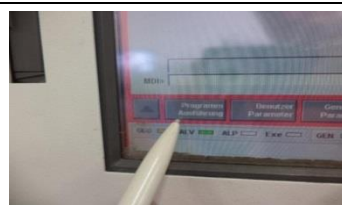
Activer la bonne technologie.



Vérifiez si la rotation et le CLE est correct.



Démarrage du programme.



Vérifiez la technologie.

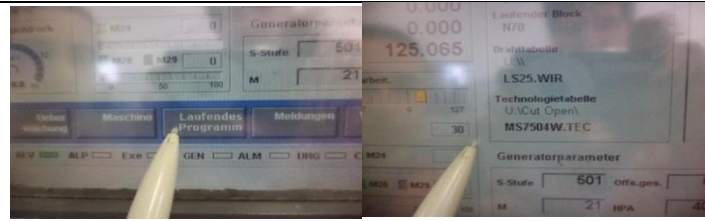


Tableau 6 Formation Wire Cut

4.2.1.4. Plan de formation pour la machine CNC (Milling) :

Le plan d'action ci-dessous est élaboré pour une formation sur des manipulations basiques de la machine CNC.

Responsable	Actions
Technicien spécialiste CNC	<ul style="list-style-type: none"> -Formation sur la manipulation et la programmation -Formation sur le changement et le choix des outils (fraise, forêt...) -Préparation d'une liste des alarmes -Comment faire une maintenance préventive de premier niveau -Formation sur l'utilisation des outils de mesure

Tableau 7 Plan d'action CNC

4.2.2. FO de passation de consigne :

C'est un document qui assure l'explication et la passation du travail demandé et les problèmes à traiter entre les shifts. (voir annexe)

4.2.3. OPL (One Point Lesson) :

Une leçon de Point ou OPL (One Point Lesson) est un outil d'apprentissage de 5 à 10 minutes, ce qui prend normalement moins de 15 minutes pour écrire. Elle est une leçon sur un sujet unique / point sur une feuille de papier. Elle se compose normalement de 80% diagramme et 20% des mots tous les produits à la main. Elle est généralement préparée par les superviseurs ou chefs de groupe et parfois par les opérateurs.

Elle est utilisée chaque fois qu'un message important doit être communiqué et compris.

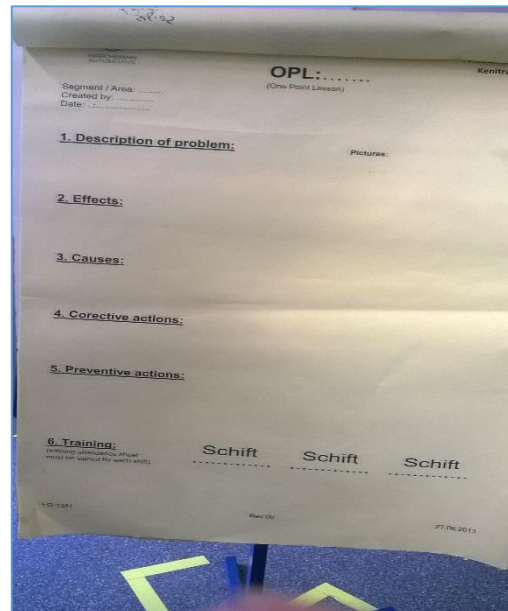


Figure 31 Document OPL

Pour les problèmes techniques cités lors des réunions, nous avons réalisé des OPL pour partager l'information entre les techniciens. Et tous les techniciens doivent signer une fiche de formation pour que le problème ne soit pas répété.

Les figures ci-dessous présentent des exemples des OPL faites au cours du stage :

La figure 32 montre un OPL présentant une modification de design d'une crimp.

La figure 33 illustre un OPL sur une alarme machine.

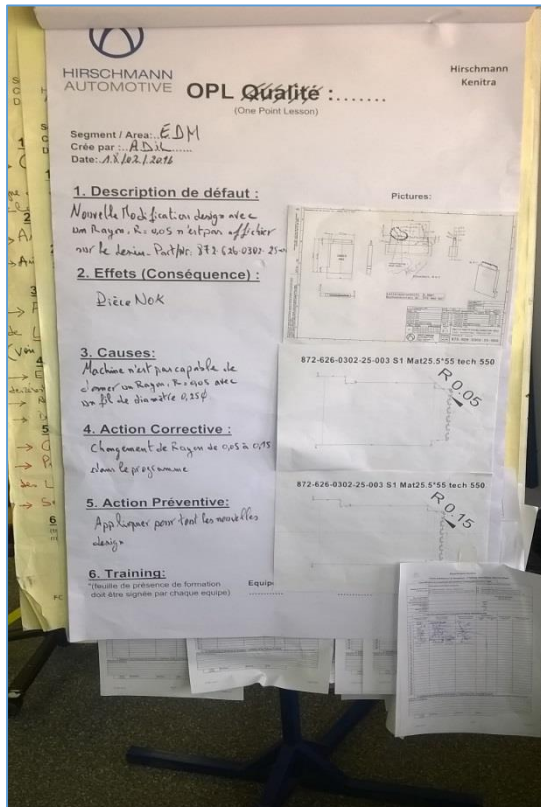


Figure 32 OPL EDM

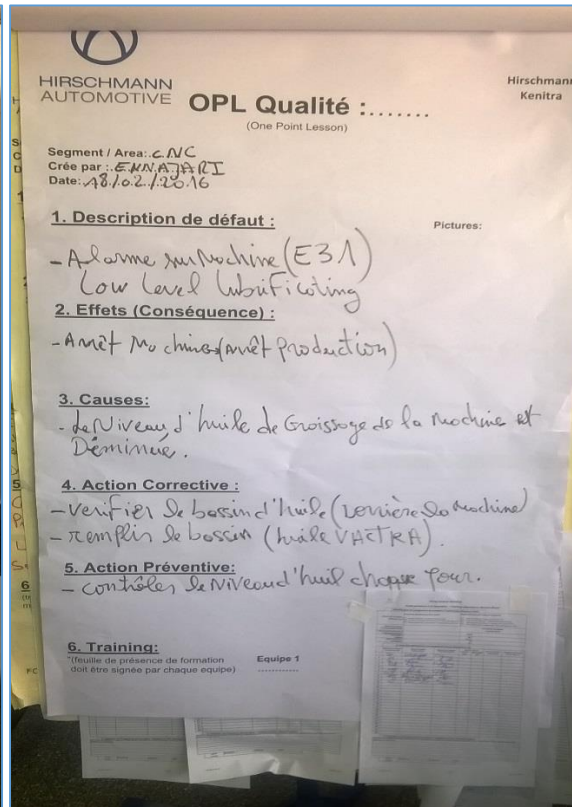


Figure 33 OPL CNC

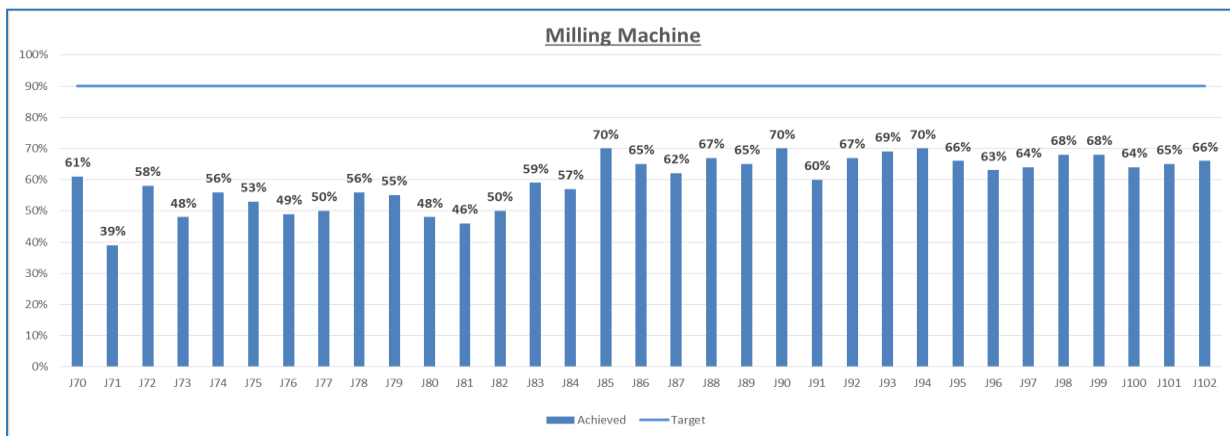
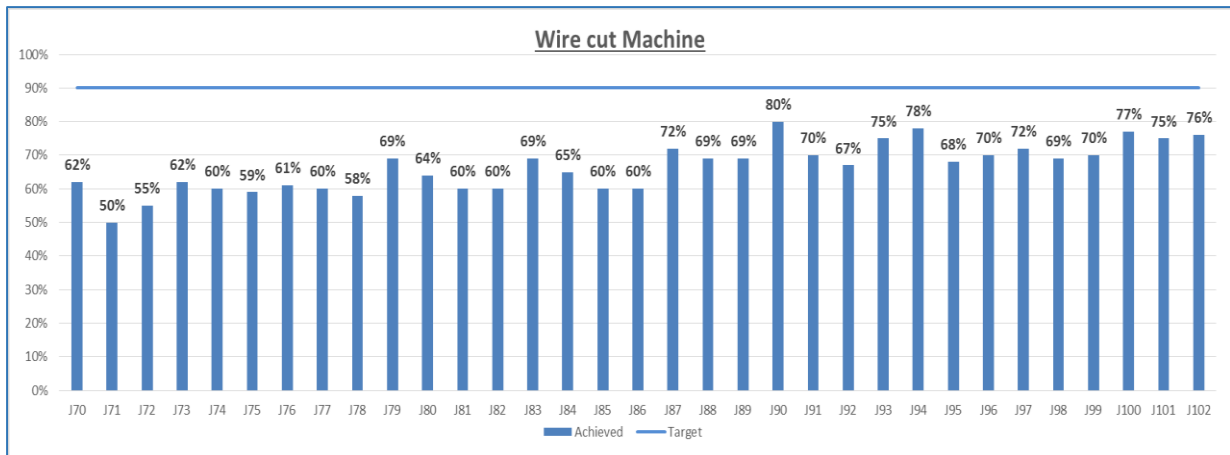
4.2.4. Application de base des données :

L'application sera traitée en détail dans le chapitre 5.

5. Etape 5 : Contrôle et résultats :

Un bon projet doit permettre d'apporter des gains substantiels à l'entreprise. Mesurer la performance et communiquer les résultats des actions menées sont des enjeux majeurs dans la valorisation du travail effectué. Dans cette étape, nous allons mettre en place les solutions sur chaîne tout en identifiant les gains apportés.

Les résultats ci-dessous présentent le taux de démarrage pour la période entre 25/03/2016 et 28/05/2016 après une formation d'un mois pour un seul technicien Bench Work.



Day		J70	J71	J72	J73	J74	J75	J76	J77	J78	J79	J80	J81	J82	J83	J84	J85	
Machine Counter	Wire Cute machine	Counter	38626	38641	38653	38666	38681	38695	38709	38722	38737	38751	38766	38778	38792	38805	38817	38830
	Target	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Achieved	62%	50%	55%	62%	60%	59%	61%	60%	58%	69%	64%	60%	60%	69%	65%	60%	60%
Machine Counter	Milling machine	Counter	7174	7188	7198	7212	7223	7237	7249	7261	7273	7287	7300	7311	7322	7334	7345	7359
	Target	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Achieved	61%	39%	58%	48%	56%	53%	49%	50%	56%	55%	48%	46%	50%	59%	57%	70%	70%
J86	J87	J88	J89	J90	J91	J92	J93	J94	J95	J96	J97	J98	J99	J100	J101	J102		
38844	38858	38871	38887	38902	38916	38929	38942	38956	38971	38983	38998	39012	39027	39039	39053	39066		
90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%		
60%	72%	69%	69%	80%	70%	67%	75%	78%	68%	70%	72%	69%	70%	77%	75%	76%		
7373	7389	7403	7418	7431	7445	7460	7475	7488	7502	7514	7527	7540	7555	7568	7583	7599		
90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%		
65%	62%	67%	65%	70%	60%	67%	69%	70%	66%	63%	64%	68%	68%	64%	65%	66%		

Figure 34 Evolution des KPI après amélioration

Commentaire :

D'après les mesures effectuées dans les phases « Mesurer » et « Contrôler », on remarque une augmentation importante de l'indicateur du taux de démarrage après la mise en place des actions d'amélioration dont le taux de démarrage arrive jusqu'à 80% pour la machine Wire Cut et 70% pour la machine Milling.

Conclusion :

La 5ème phase a mis en évidence les pistes d'amélioration, il a été constaté que grâce aux actions amélioratrices et la nouvelle gestion du service Tool Shop, on est arrivé juste après un seul mois à augmenter la valeur du taux de démarrage par 30% à 40% pour le mois de Mai, ce qui présente un gain pour l'entreprise de :

Par jour :	$40\% / 100 \times 24h \times 25\text{€} = 240\text{€}$
Par mois :	$240\text{€} \times 26\text{jrs} = 6.240\text{€}$
Par année :	$6240\text{€} \times 12\text{mois} = 74.880\text{€}$

N.B. : le gain pourra être augmenté avec le temps au fur et à mesure que toutes les actions soient fermées.

C

hapitre 4 : Application de la méthode AMDEC

Le présent chapitre est consacré à l'application de la méthode AMDEC sur les moules d'injection plastique et l'élaboration des check-lists pour la maintenance préventive

Historique :

L'AMDEC a été développée par l'armée américaine vers la fin des années 40 en tant que procédure militaire (MIL-P-1629). Elle était utilisée comme technique d'évaluation de fiabilité afin de déterminer les effets des défaillances de systèmes ou d'équipements. Les défaillances étaient répertoriées suivant leur effet sur le succès d'une mission et sur la sécurité du personnel et de l'équipement.

Au cours des années 50 l'AMDEC a été utilisée dans l'industrie aérospatiale. Les équipes de lancement à Cape Canaveral ne pouvaient pas se permettre d'erreurs. Ils se demandaient systématiquement ce qui pourrait survenir et ce qu'ils pouvaient faire pour éviter ces défaillances.

Actuellement l'AMDEC est devenue une technique de base pour la maîtrise de la qualité, qui est appliquée depuis longtemps déjà dans l'industrie automobile. L'AMDEC fait également de plus en plus son entrée dans les autres secteurs.

Partie I : Etude théorique

1. Principe de fonctionnement :

L'AMDEC est une méthode d'analyse de la fiabilité des systèmes, elle procède d'une démarche inductive, qualitative, exhaustive.

Ces notions de fiabilité et de défaillance sont donc très étroitement associées à la notion de fonction à assurer ; elles s'appliquent aussi bien à un composant qu'à un système.

Elles sont au cœur de l'AMDEC : on analyse la fiabilité d'un système par l'analyse des défaillances de ses composants.

▪ Une démarche inductive :

L'AMDEC est une démarche inductive qui a pour point de départ l'identification des défaillances qui peuvent affecter un composant du système. Elle nous amène ensuite à identifier l'effet de ces défaillances sur le système.

▪ Une méthode qualitative :

Nous savons que l'AMDEC est une des méthodes d'évaluation de la fiabilité des systèmes et d'autres préoccupations telles que : maintenance, disponibilité, sécurité.

Pour décrire et évaluer les paramètres correspondant à ces différentes notions, il existe des méthodes et outils spécifiques, dont certains sont qualitatifs (ils décrivent des événements, des interactions, des situations, sans fournir de résultats chiffrés) alors que d'autres font appel à des calculs (généralement probabilistes) et visent à quantifier des probabilités d'occurrence d'événements, des temps d'indisponibilité, des stocks de pièces de rechange...

▪ Une analyse exhaustive :

Face à un système (en exploitation ou en cours de conception), on se pose la question de savoir s'il existe des défaillances ou des dysfonctionnements de certains composants qui pourraient conduire à des situations graves, dommageables ou critiques pour le système, pour l'environnement ou pour les personnes.

2. Les différents types de l'AMDEC :

Il existe trois type de la méthode AMDEC ;

▪ AMDEC produit :

Assurer la fiabilité d'un produit en améliorant la conception de celui-ci.

- AMDEC processus :

Assurer la qualité d'un produit en améliorant les opérations de production de celui-ci. 28

- AMDEC Moyen (AMDEC machine) :

Assurer la disponibilité et la sécurité des moyens de production en améliorant la conception, l'exploitation ou la maintenance de celui-ci.

3. Les différentes phases de l'AMDEC :

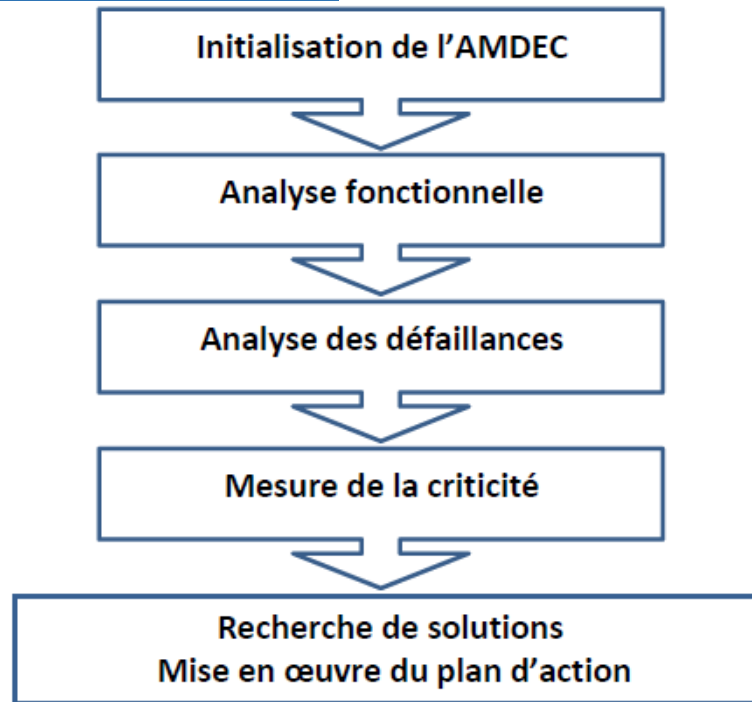


Figure 35 Démarche AMDEC

4. Analyse des défaillances :

4.1. Définitions

- Défaillance d'un élément :

Inaptitude ou cessation de l'aptitude d'un élément à accomplir une fonction requise.

- Mode de défaillance d'un élément :

C'est une manifestation physique de la défaillance au niveau de l'élément, révélée en exploitation.

- Défaillance du processus :

Inaptitude ou cessation de l'aptitude d'un processus de fabrication à accomplir une opération requise sur un élément.

4.2. Types de défaillances :

Les défaillances peuvent être classées en 4 types :

- ✓ Perte de fonction (la fonction cesse de se réaliser).
- ✓ Dégradation de la fonction (la fonction se réalise avec des performances altérées).
- ✓ Pas de fonction (la fonction ne se réalise pas à l'instant où on la sollicite).
- ✓ Fonction intempestive (la fonction se réalise lorsqu'elle n'est pas sollicitée).

Pour les composantes mécaniques, les défaillances correspondent généralement à :

- ✓ Une perte totale et soudaine de la fonction de l'élément (défaillance catalectique).
- ✓ Une dégradation progressive de la fonction de l'élément (défaillance par dégradation).

4.3. Méthode d'analyse :

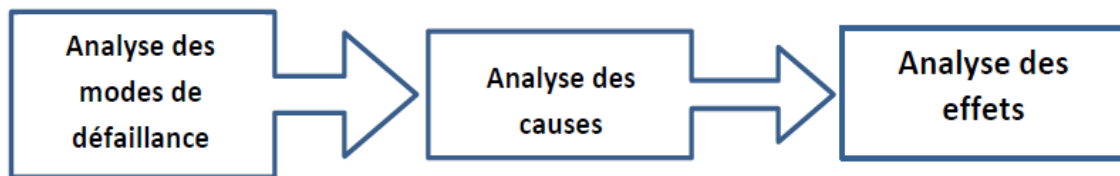


Figure 36 Méthode d'analyse

▪ Cause de défaillance :

Les causes de défaillance peuvent être liées à la conception, à la fabrication ou à l'exploitation du système. Elles peuvent être :

- ✓ Internes à l'élément.
- ✓ Externes à l'élément.

▪ Effet de la défaillance :

Conséquences de la défaillance sur :

- ✓ le fonctionnement et l'état matériel du système
- ✓ la disponibilité, la capacité
- ✓ la maintenance du système
- ✓ la sécurité des utilisateurs
- ✓ l'environnement du système

5. Criticité des défaillances :

A chaque défaillance peut être affecté un niveau de criticité élaboré à partir de trois critères indépendants : fréquence, gravité et non-détection.

5.2. Définitions :

- Fréquence (**F**) : Probabilité que la cause se produise et qu'elle entraîne le mode de défaillance.
- Gravité (**G**) : Valeur relative à l'effet de chaque défaillance, s'exprimant en termes de maintenabilité, de qualité des pièces produites (conformité) et de Sécurité.
- Non-Détection (**D**) : Probabilité que la cause ne soit pas détectée ou que le mode atteigne l'utilisateur du moyen.
- Indice de Priorité de Risques (**IPR** ou **C**) : Elle est déterminée à partir de ses niveaux de fréquence, gravité et probabilité de non-détection.
- Seuil de criticité : Valeur limite (atteinte par la criticité ou par l'un des critères) à partir de laquelle la défaillance est jugée critique.

5.3. Principe d'évaluation de la criticité :

Des grilles de cotation sont utilisées pour faire l'évaluation des critères de fréquence(F), gravité (G) et probabilité de non-détection (N).

La valeur de la criticité C est obtenue par le produit des 3 critères F, N, G. $IPR = G \times F \times D$

L'évaluation concerne chaque association cause - défaillance - effet.

5.3.1. Grille de cotation fréquence (F) pour AMDEC moyen :

FREQUENCE (F)	DEFINITION DES NIVEAUX
1	Défaillance rare : Moins d'une défaillance par 3 ans
2	Défaillance possible : Moins d'une défaillance par 2 ans
3	Défaillance fréquente : Plusieurs défaillances par 1 an
4	Défaillance très fréquente : Moins d'une défaillance par mois

Tableau 8 Grille de cotation fréquence

5.3.2. Grille de cotation gravitée (G) pour AMDEC moyen :

GRAVITE (G)	DEFINITION DES NIVEAUX
1	Défaillance mineure : - Arrêt de production inférieur à 10 minutes. - Aucune dégradation notable du matériel.
2	Défaillance significative : - Arrêt de production de 10 à 1 heures, au report possible d'intervention. - Remise en état de courte durée, ou petite réparation sur place nécessaire
3	Défaillance moyenne : - Arrêt de production de 1 heures à 4 heures. - Changement du matériel défectueux nécessaire
4	Défaillance majeure : - Arrêt de production de supérieur à 4 heures - Intervention importante sur sous ensemble

Tableau 9 Grille de cotation gravité

5.3.3. Grille de cotation non-détection (D) pour AMDEC moyen :

PROBABILITE DE NON-DETECTION (N)	DEFINITION DES NIVEAUX
1	Défaillance détectable à 100% : - Détection à coup sûr de la cause de défaillance - Signe avant-coureur évident d'une dégradation - Dispositif de détection automatique d'incident (alarme)
2	Défaillance détectable : - Signe avant-coureur de la défaillance facilement décelable mais nécessitant une action particulière de l'opérateur (visite, contrôle visuel, ...)
3	Défaillance difficilement détectable : - Signe avant-coureur de la défaillance difficilement décelable, peu exploitable ou nécessitant une action ou des moyens complexes (démontage, appareillage, ...)
4	Défaillance indétectable : - Aucun Signe avant-coureur décelable de la défaillance

Tableau 10 Grille de cotation de non-détection

5.3.4. Grille du seuil limite :

Seuil	Action
$C < 4$	Maintenance corrective : Aucune modification de conception
$4 < C < 8$	Maintenance préventive systématique : Amélioration des performances
$8 < C < 16$	Maintenance prédictive : Révision de la conception
> 16	Seuil critique : Remise en cause de la conception

Tableau 11 Grille seuil limite

Partie II : Application

1. Description du moule d'injection plastique :

Les moules, installés sur une machine spéciale (presse Arburg), sont constitués le plus souvent de deux coquilles (partie fixe et partie mobile) qui sont fortement pressées l'une contre l'autre au moment du moulage puis écartées pour permettre l'éjection de la pièce moulée.

La partie fixe, lorsque la buse de moule est située, ne bouge pas. Elle sera en contact avec le ponton au cours de chaque cycle. La partie mobile, qui est l'éjection, fera l'objet d'un déplacement en translation, d'où leurs rendez-vous.

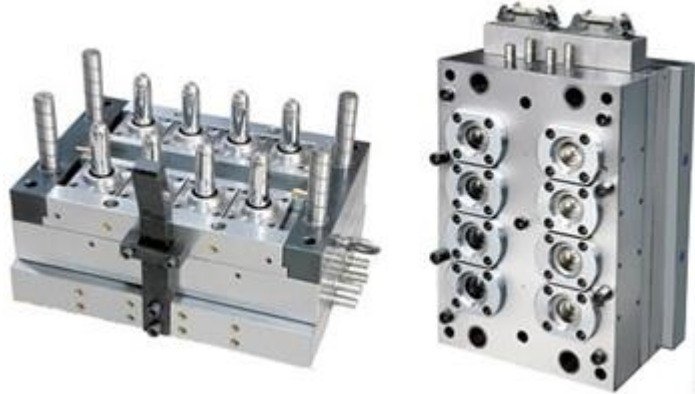


Figure 37 Moule d'injection plastique

2. Composantes d'un moule d'injection plastique :

Repère	Désignation
1	Plaque arrière cote injection
2	Plaque porte empreinte cote injection
3	Plaque porte empreinte cote éjection
4	Tasseau
5	Plaque arrière cote éjection
6	Contre plaque d'éjection
7	Buse moule
8	Rondelle de centrage
9	Plaque porte éjecteurs
10	Bague de guidage
11	Colonne de guidage
12	Ejecteur de rappel
13	Ejecteur
14	Arrache-carotte
15	Raccord rapide de circuit d'eau
16	Logement empreinte cote injection
17	Logement empreinte cote éjection
18	Circuit de régulation thermique
19	Rainure de bridage

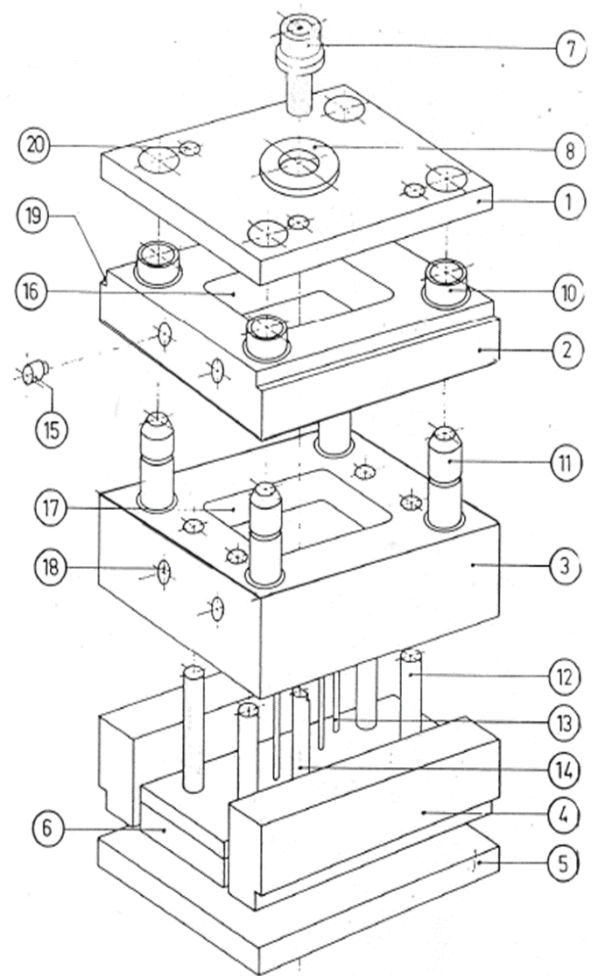


Figure 38 Composantes des moules

3. Les fonctions d'un moule :

Il existe 4 grandes fonctions pour un moule d'injection :

- ✓ La fonction alimentation d'un moule doit permettre un acheminement de la matière plastifiée, du cylindre de plastification (fourreau) vers l'empreinte se trouvant dans l'outillage. Le remplissage de l'empreinte doit se faire rapidement et le plus uniformément possible.
- ✓ La fonction mise en forme doit permettre d'obtenir une pièce conforme au cahier des charges mais surtout une pièce qui soit déroulable sans problème.
- ✓ La fonction régulation d'un moule doit permettre une solidification, uniforme et dirigée, de la matière injectée dans l'empreinte et les canaux.
- ✓ La fonction éjection doit permettre d'extraire la ou les pièces de l'empreinte, ainsi que les éléments qui assurent l'alimentation de / des pièces (carottes, canaux...)

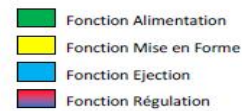
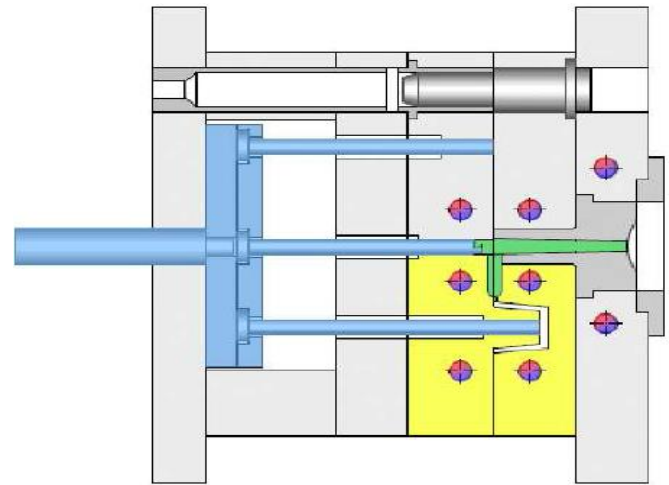


Figure 39 les fonctions du moule

4. Etapes de moulage par injection :

Etape 1 : le remplissage

- le moule est fermé.
- la vis avance rapidement en jouant le rôle de piston
- transfert de la matière dans le moule.
- formation d'une gaine solide au contact des parois des moules

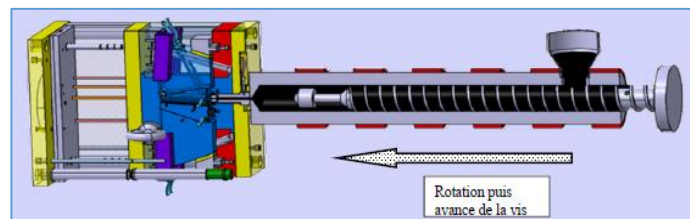


Figure 40 Etape de remplissage

Etapes 2 : le maintien

- le moule est fermé.
- l'empreinte est remplie
- transfert de la matière dans le moule pour compenser les pertes de volume spécifique.

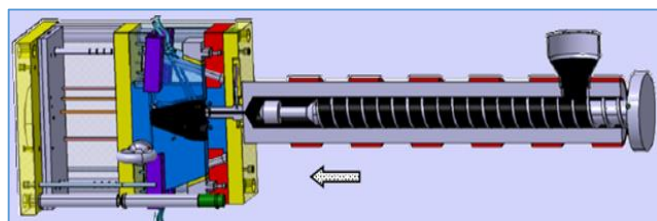


Figure 41 Etape de maintien

Etapes 3 : le refroidissement

- le moule est fermé.
- les seuils sont gelés
- l'unité de plastification recule
- mise en rotation de la vis
- échange thermique

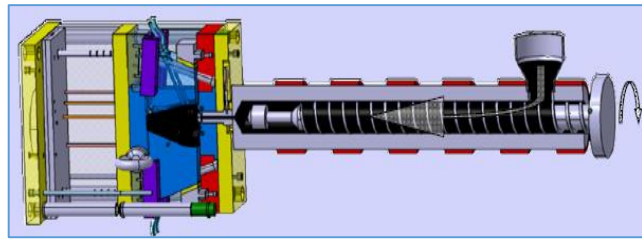


Figure 42 Etapes de refroidissement

Etapes 4 : ouverture du moule

- la pièce atteint la température d'éjection
- le moule
- les tiroirs se déplacent
- le système d'éjection s'ouvre
- la pièce est évacuée du moule.

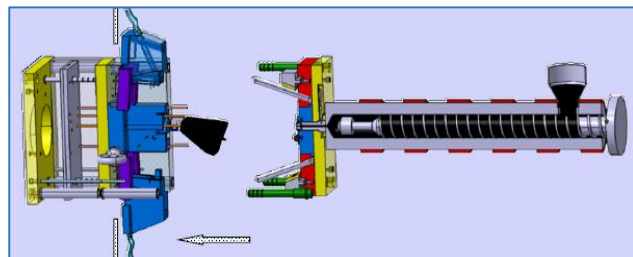


Figure 43 Etape d'ouverture du moule

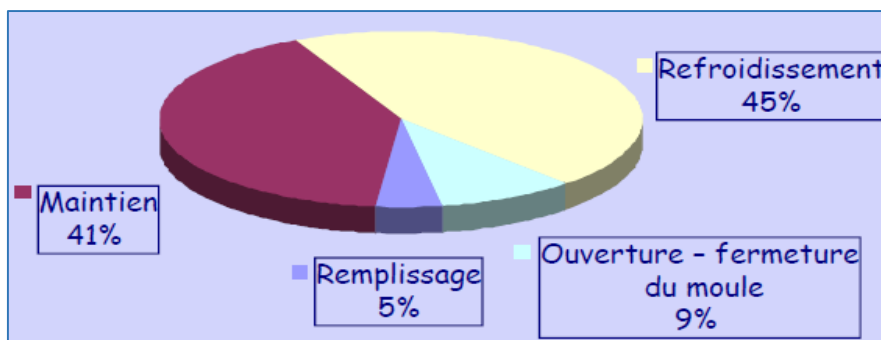


Figure 44 temps de cycle de chaque étape

5. Objectifs de notre AMDEC pour les moules d'injection :

Dans ce qui suit, je vais effectuer une étude AMDEC des moules d'injection plastique en analysant le fonctionnement de ses dispositifs en se basant sur l'historique des interventions et l'expérience des techniciens Bench Work.

Les moules d'injection plastique sont parmi les éléments les plus critiques dans le processus de l'assemblage des connecteurs électriques. Par conséquent un simple arrêt de la machine peut entraîner des pertes importantes au niveau de la production et du rendement.

Donc le but de cette étude est :

- ✓ Améliorer la disponibilité des moules
- ✓ Identifier les éléments qui devront faire l'objet d'un programme de maintenance préventive des moules,
- ✓ Diminuer le coût de la maintenance
- ✓ Améliorer le rendement des moules
- ✓ Identifier les défaillances simples des moules qui pourraient avoir des effets ou des conséquences graves ou inacceptables,
- ✓ Préciser, pour chaque mode de défaillance des moules, les moyens de détection et les actions correctives à mettre en œuvre,
- ✓ Organiser la maintenance (niveaux de maintenance, pièces de rechange, documentation...),
- ✓ Mieux connaître et comprendre le fonctionnement du matériel,
- ✓ etc...

6. AMDEC pour les moules d'injection plastique :

FSTF	AMDEC MACHINE – ANALYSE DES MODES DE DÉFAILLANCE DE LEURS EFFETS ET DE LEUR CRITICITÉ					Hirschmann Automotive				
	Système : Moule d'injection		Phase fonctionnement : Segment 1,2 et 3			Nom : M.EL MGHARI				
Élément	Fonction	Mode de défaillance	Cause de la défaillance	Effet de la défaillance	Détection	IPR ou C				Action Corrective
						F	G	N	C	
Crimp	Séparation des terminaux	-Déformation de denture -Usure	- Demi-insertion des fils	-Produit NOK -Excès de la matière	visuel Ou par excès de matière	1	1	2	2	-Améliorer l'ergonomie de l'emplacement des PDR. -Faire une couverture pour le stock des indexes
Wire guide	Guidage wire et fixation	-Emargement de la partie de fixation du fil -Cassure des extrémités	-Mettre deux fils en même endroit	-Mauvaise guidage -Pincement du fil	Visuel	3	3	1	9	-Faire un OPL

Cavité	Empreinte	-Rupture	-Mauvaise manipulation de l'opérateur -Mauvaise service	-Arrêt de production	Microscope Ou Visuel	1	2	1	2	-Sensibiliser les opérateurs par une formation sur la bonne manipulation
Kabelhalter	Séparation des fils	-Déformation	-Insertion des deux fils en même endroit	-Pièce NOK -Perte de performance	visuel Ou par excès de matière	3	1	2	6	-Faire un OPL pour les régleurs et les opérateurs
Colonne de guidage	Permet de guider la partie mobile sur la partie fixe.	-Usure	-Manque de graissage lors de la production -	-Mauvaise guidage -Endommagement bague de guidage -Manque de flexibilité lors de l'ouverture du moule	Visuel ou par sensibilisation de frottement	1	1	1	1	-Formation des techniciens Bench Work sur le process de montage des moules. -Demander aux régleurs de faire le graissage des colonnes après un certain nombre de cycle
Plastic parts	Protection	-Rupture	-Mauvaise manipulation de l'opérateur	-Endommagement de la surface du moule	Visuel	3	2	1	6	-Faire un standard pour l'état des plastic parts -Faire un OPL
Ejecteur	Permet d'éjecter la pièce quand le moule est ouvert	-Saleté	-Pas de service lors de la production	-Blocage de l'éjecteur dans le moule	Moyen de mesure	1	1	1	1	-Nettoyage des moules par les régleurs en utilisant de l'alcool

Buse moule	Permet le passage de la matière vers l'empreinte	-saleté de la buse	-Maintenance préventive NOK	-Mauvaise injection de la matière	Visuel	2	2	1	4	-Sensibiliser le technicien responsable de la maintenance préventive
Arrache-carotte	Permet l'extraction de la carotte	-Saleté	-Service NOK	-Carotte non arrachée	Visuel	4	1	1	4	-Vérifier l'état de la pièce lors de la maintenance préventive
Rondelle de centrage	Permet le centrage de la buse de moule à la buse machine	-Usure	-Ajustement NOK	-Problème lors du montage du moule	Visuel	1	2	1	2	-Préciser des repères lors du montage des moules dans l'Arburg par l'ajusteur
Bague de guidage	Permet le guidage des colonnes de guidage	-Usure	-Colonne de guidage endommagée	-Mauvaise guidage -Manque de flexibilité lors de l'ouverture du moule	Visuel	1	1	1	1	-Vérification de l'état des colonnes avant le montage
Logement empreinte	Surface du moule	-Corrosion	-L'humidité	-Endommagement du moule	Visuel	2	1	2	4	-régler l'humidité dans la salle de stockage des moules -Commander un produit anti-corrosion

Tableau 12 AMDEC des moules d'injection

7. Résultats de l'AMDEC :

7.1. Quelques principes de bonne conduite :

Il est important de s'assurer que quelques principes de conduite sont respectés pour la réussite de l'application du programme de maintenance préventive dont l'objectif est de maîtriser les pannes. Ces principes sont simples et primordiaux.

Bien conduire :

Souvent, la conduite ou l'utilisation du matériel sans précautions génèrent de nombreux dysfonctionnements qui peuvent aller jusqu'à la casse.

Bien nettoyer :

Une installation propre permet d'obtenir des conditions saines d'intervention de la part des intervenants d'entretien, en terme :

- De facilité de diagnostic de panne ;
- De rapidité d'intervention ;
- De qualité des opérations de maintenance

Bien réparer :

Il est important d'assurer la qualité des intervenants de la maintenance, car les dysfonctionnements et les pannes reviennent souvent après la mauvaise réparation.

Bien lubrifier :

Négliger les opérations de lubrification conduit inéluctablement à plus de défaillances.

Chaque lubrifiant et chaque graisse ont leur utilisation. Il faut graisser au bon moment et avec une qualité suffisante sans excès.

Il est nécessaire d'avoir un plan de graissage. Ce plan doit tenir compte de tous les points de graissage.

Bien s'informer :

Donner des formations de maintenance corrective aux opérateurs, afin qu'ils puissent ajuster les pannes banales sans attendre l'intervention du technicien.

7.2. Check-list pour la maintenance préventive des moules :

1) Nettoyer, dérouiller	<input type="checkbox"/> Désassembler complètement l'outil, nettoyer, dérouiller et applique un agent conservateur
2) Cavité, moule surface	<input type="checkbox"/> Contrôler visuellement l'usure, les détériorations éventuelles
3) Circuit d'injection	<input type="checkbox"/> Contrôler visuellement l'usure, les détériorations ou les érosions éventuelles
4) Ejecteur	<input type="checkbox"/> Contrôler les détériorations éventuelles de l'extracteur au niveau du moule d'enrobage <input type="checkbox"/> Contrôler toute résistance éventuelle au moment de la pièce
5) porte-câble, joint de sertissage	<input type="checkbox"/> contrôler toute détérioration éventuelle (par le câble ou sertissage d'insertion)
6) Tiroir de chargement, pièce d'insertion, logement enfichable	<input type="checkbox"/> Contrôler toute détérioration éventuelle de la poignée <input type="checkbox"/> Contrôler la présence des bandes de protection des pièces d'insertion <input type="checkbox"/> Contrôler l'insertion correcte de fiche dans les logements enfichables <input type="checkbox"/> Contrôler la présence d'une plaque de protection pour les pièces d'insertion <input type="checkbox"/> Contrôler toute résistance suspecte du tiroir de chargement et du coin d'insertion
7) Refroidissement d'outil	<input type="checkbox"/> Contrôler le bon état de l'étanchéité des raccords d'eau <input type="checkbox"/> Contrôler l'étanchéité des bouchons d'étanchéité de l'outil <input type="checkbox"/> Contrôler toute détérioration ou corrosion éventuelle des surfaces d'étanchéité des joins toriques <input type="checkbox"/> Contrôler toute détérioration ou durcissement éventuel des joins toriques <input type="checkbox"/> Mesurer et documenter le débit
8) Capteur position	<input type="checkbox"/> Contrôler le fonctionnement avec un multimètre
9) Caractérisation du moule d'enrobage	<input type="checkbox"/> Les ensembles, insert de moules, extracteurs sont-ils correctement marqués ?
10) Empreinte de datage	<input type="checkbox"/> Marquage bien lisible, endommagé <input type="checkbox"/> Année et mois corrects ? <input type="checkbox"/> Contrôler que la résistance à la torsion est suffisante
11) Graissage	<input type="checkbox"/> Renouveler complètement (plan de graissage)

12) Eléments à ressort	<input type="checkbox"/>	Contrôler l'usure et la tension des ressorts
13) Centrage de précision	<input type="checkbox"/>	Contrôler l'usure (jeu max. 0.02mm)
14) Colonne de guidage + douille	<input type="checkbox"/>	Contrôler l'usure
15) Pièce de rechange	<input type="checkbox"/>	Contrôler la disponibilité des PDR Correspondantes
	<input type="checkbox"/>	Contrôler le nombre de pièce dans le paternoster
16) Changement Kit	<input type="checkbox"/>	Contrôler visuellement la présence de toutes les pièces de transformation
	<input type="checkbox"/>	Contrôler visuellement la présence d'une platine de transformation
17) Vis	<input type="checkbox"/>	Longueurs correctes
	<input type="checkbox"/>	Contrôler l'usure
18) Documentation	<input type="checkbox"/>	Consigner les travaux de maintenance effectués dans la carte d'outillage

Tableau 13 Check-list maintenance préventive

Conclusion :

A la lumière de l'étude AMDEC précédente ; nous avons relevé les points critiques au niveau des moules d'injection, nous avons pu ainsi proposer des actions d'amélioration correctives et préventives pour diminuer leur criticité dans le but d'organiser la maintenance des équipements les plus vulnérables pour la production et aboutir à la fin à l'élaboration des gammes et des plannings de maintenance préventives.

C

hapitre 5 : Base de données sous Java

*Ce chapitre consiste à la programmation d'une
base de données*

Introduction :

Une bonne gestion du service Tool Shop n'est pas seulement l'application d'une méthode analytique, mais il faut suivre l'évolution du stock, l'état des différents moules, la gestion de la matière première etc. En plus vue le grand nombre des pièces et des moules à traiter avec un suivi journalier et qui sera plus grand avec la nouvelle extension de Hirschmann Automotive KE en 2017, le responsable du département Tool Shop se retrouve face à une tâche délicate sans l'aide d'un outil informatique. Afin de répondre à cette contrainte il fallait prévoir un outil permettant un suivie facile des différentes activités, de ce fait on a réalisé une application sous JAVA, qu'on présentera par la suite.

1. Langage JAVA :

1.1. Définition :

Java est un langage typé et orienté objet. Il est compilé et basé sur une architecture logicielle très particulière nécessitant une machine virtuelle Java.

Il utilise les notions usuelles de la programmation orientée objet : la notion de classe, d'encapsulation,

d'héritage, d'interface, de virtualité, de généricité, ... Il est accompagné d'un ensemble énorme de bibliothèques standard couvrant de très nombreux domaines, notamment des bibliothèques graphiques. C'est un langage qui présente d'excellentes propriétés de portabilité du code. Son gros point faible est une relative lenteur, surtout si on le compare à des langages comme le C++. Cependant, ce défaut a été résolu en grande partie par l'introduction de la technologie JIT (compilateur Just-In-Time, en anglais « juste à temps »), qui compile le code à la première exécution, permettant une exécution quasiment aussi rapide qu'en C/C++.



1.2. Bases du langage java :

Un programme Java est une suite d'instructions exécutées de manière séquentielle. D'une manière générale, les instructions sont séparées par des points-virgules « ; ».

1.3. Point d'entrée du programme

Tout programme Java contient au moins une classe, nommée par convention avec une majuscule contrairement aux méthodes. De plus, il nécessite un point d'entrée. Pour un programme simple, le point d'entrée est la méthode "main" qui doit être publique, statique et située dans une classe qui elle-même doit être publique (d'où les mots-clés public et static) :

```
public class ClassTest {  
    public static void main (String args[]) {  
        // Instructions du programme  
    }  
}
```

1.4. Blocs d'instructions

Un bloc d'instructions est une suite d'instructions commençant par une accolade ouvrante ({) et se terminant par une accolade fermante (}).

Un bloc d'instructions est considéré comme une seule instruction par les instructions for, while, if, else et case. Nous détaillerons cela plus loin.

1.5. Notion de la classe :

La notion de classe constitue le fondement de la programmation orientée objet. Une classe est la déclaration d'un type d'objet.

En [Java](#), les classes sont déclarées à l'aide du mot-clef class, suivi du nom de la classe déclarée, suivi du corps de la classe entre accolades. Par convention, un nom de classe commence par une majuscule.

```
public class MaClasse
```

```
{  
// corps de la classe  
}
```

1.6. Java et base de données :

Java permettant de se connecter et d'interagir avec des bases de données. L'interface entre une base de données et un programme Java se réalise par l'intermédiaire d'un driver JDBC ou pont ODBC-JDBC (JavaDataBase Connectivity). En important le package "java.sql" et en installant un driver pour votre SGBD, vous aurez la possibilité de rédiger des requêtes SQL vers une base de données.

2. Système de gestion de base de données Derby :

Pour notre application on a choisi de travailler sur derby qui est un SGBD simple et facile à implémenter, en plus c'est SGBD libre et utilise aussi le langage SQL.

Apache Derby est un moteur de base de données relationnelle



écrit en langage Java qui peut être embarqué dans des programmes écrits en Java. Étant multiplateforme et de très petite taille (2MB), il s'intègre particulièrement bien dans toute application Java.

Apache Derby est un projet open source sous licence Apache 2.0.

2.1. Technologies utilisées par Derby :

Le noyau du moteur technologique étant en Java, cela permet à Derby de fonctionner à l'intérieur même d'un programme Java. JDBC et SQL constituent les interfaces de programmation utilisées.

2.2. Serveur Derby :

Permet de mettre en place une architecture client-serveur traditionnelle. Il utilise le protocole standard DRDA et permet d'accéder à la base de données par l'intermédiaire de JDBC, ODBC/CLI ou encore les langages Perl et PHP.

2.3. Langage SQL :

SQL (sigle de Structured Query Language, en français langage de requête structurée) est un langage informatique normalisé servant à exploiter des bases de données relationnelles. La partie langage de manipulation des données de SQL permet de rechercher, d'ajouter, de modifier ou de supprimer des données dans les bases de données relationnelles.

3. Environnement de développement « Netbeans » :

NetBeans est un environnement de développement intégré (EDI), placé en open source par Sun en juin 2000 sous licence CDDL (Common Development and Distribution License) et GPLv2. En plus de Java, NetBeans permet également de supporter différents autres langages, comme C, C++, JavaScript, XML, Groovy, PHP et HTML de façon native ainsi que bien d'autres (comme Python ou Ruby) par l'ajout de greffons. Il comprend toutes les caractéristiques d'un IDE moderne (éditeur en couleur, projets multi-langage, refactoring, éditeur graphique d'interfaces et de pages Web).



Figure 45 Logo NetBeans

4. Objectifs de l'application de base de données Tool Shop :

Le développement de notre application a pour but de :

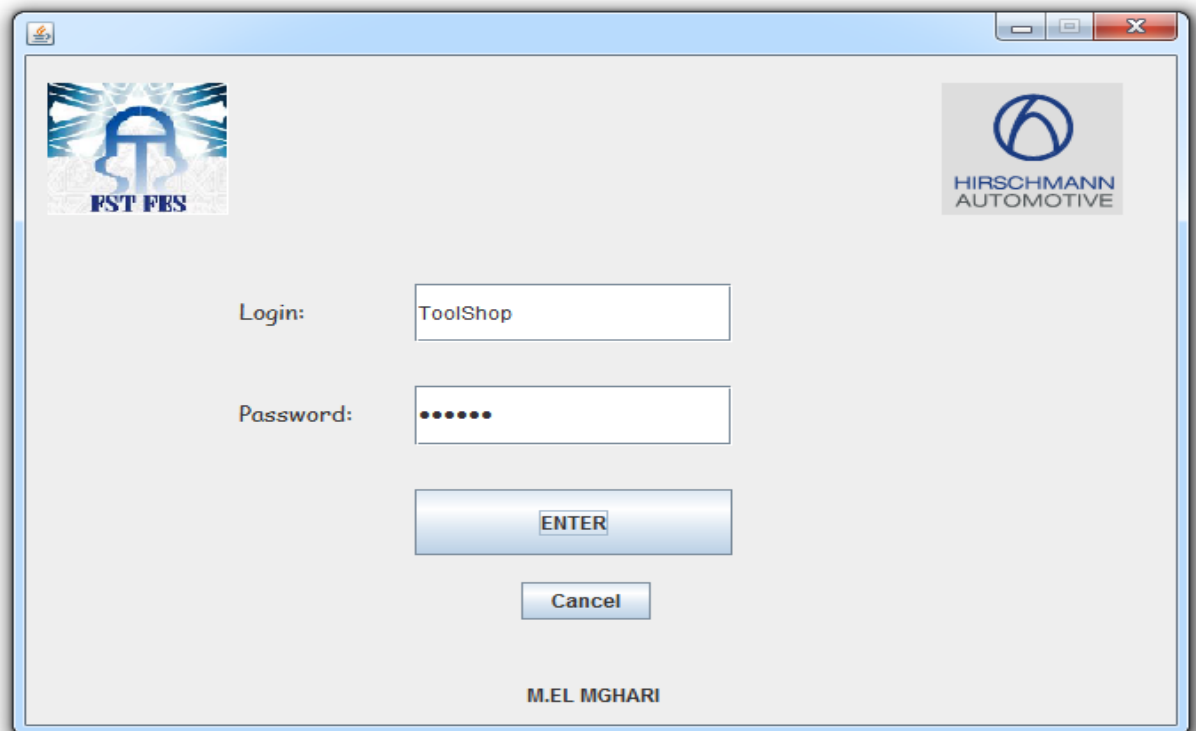
- ✓ Rassembler les données dans une base informatisée
- ✓ Faciliter le suivi des activités pour le responsable
- ✓ Archiver les informations
- ✓ Gérer le stock des moules
- ✓ Gérer les pièces de rechange
- ✓ Gérer la matière première
- ✓ Sécuriser les informations pour qu'il ne soit pas accessible par tout le monde
- ✓ ...

5. Conception de l'application :

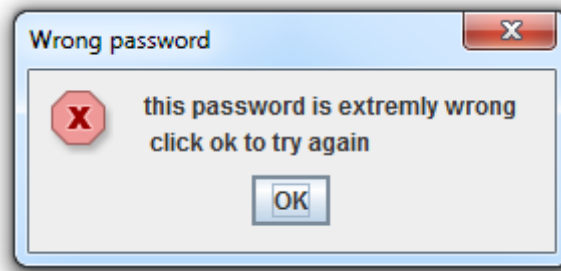
Notre application est constituée de sept interfaces. Le passage d'une interface à l'autre se fait avec une souplesse comme la montre les figures ci-après.

5.2. Interface d'authentification :

C'est l'interface principale qui permet l'accès à la base de données.



L'accès est possible juste pour les techniciens possédant le mot de passe et le responsable du département, sinon l'icône ci-dessous va apparaître.



5.2. Interface principale :

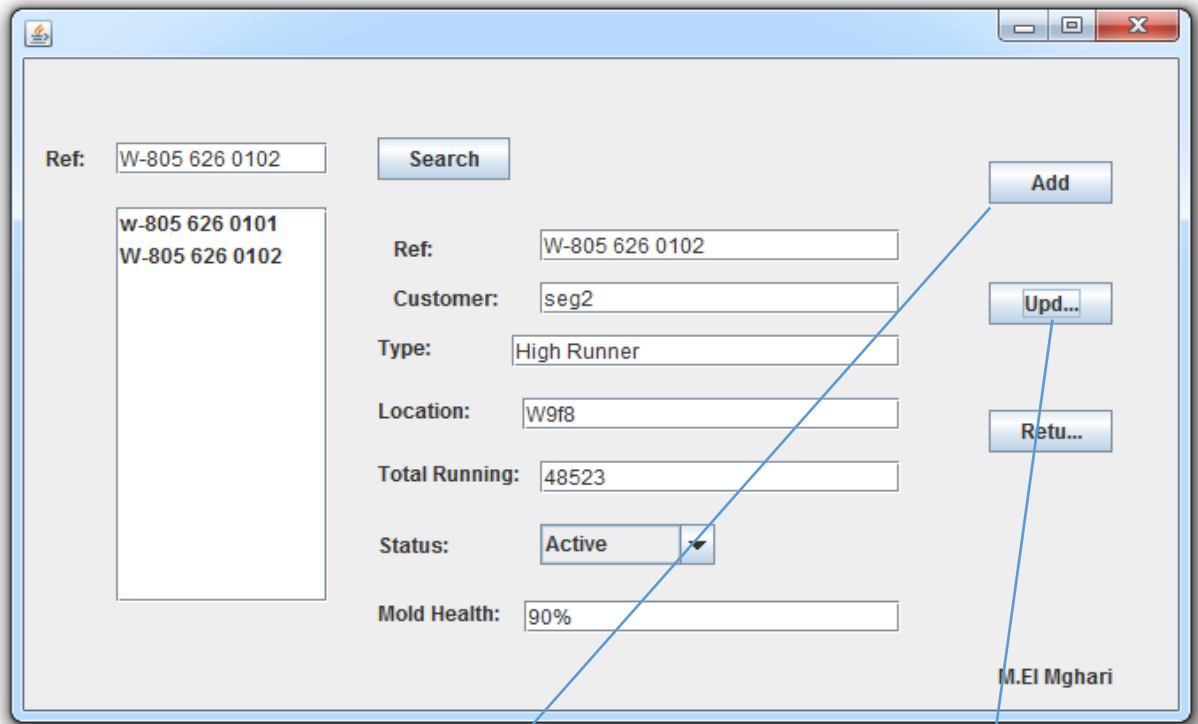
Cette interface contient les trois principaux titres de la base de données (Moule, pièce de rechange et matière première).



5.3. Interface des moules :



- L'interface ci-après contient les informations identifiant chaque moule. Elle permet aussi de faire une recherche sur les moules dont la clé primaire est la référence du moule, faire la mise à jour des informations des moules et ajouter une nouvelle référence.



Ref:

Ref:

Customer:

Type:

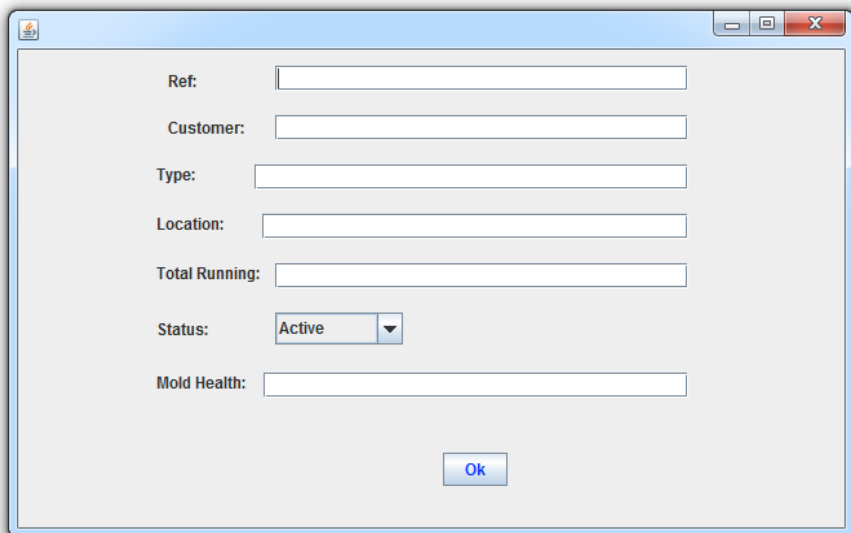
Location:

Total Running:

Status:

Mold Health:

M.El Mghari



Ref:

Customer:

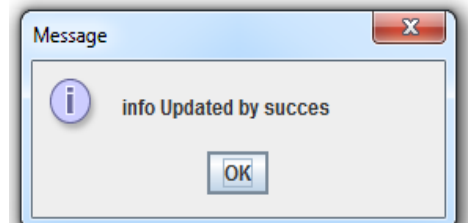
Type:

Location:

Total Running:

Status:

Mold Health:



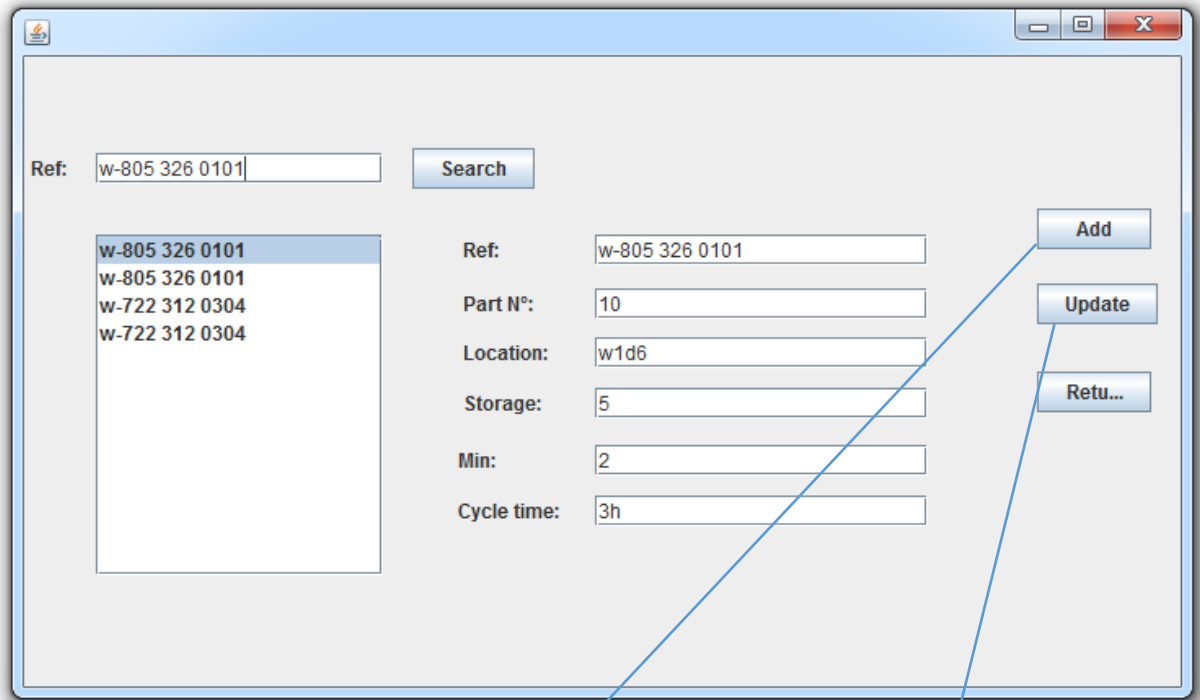
Message

info Updated by succes

5.4. Interface des pièces de rechange :



- La présente interface entre dans le cadre de la gestion des pièces de rechange et nous pour chaque pièce son emplacement, le nombre dans le stock le minimum stock et le temps de cycle de fabrication.



Ref:

- w-805 326 0101
- w-805 326 0101
- w-722 312 0304
- w-722 312 0304

Ref:

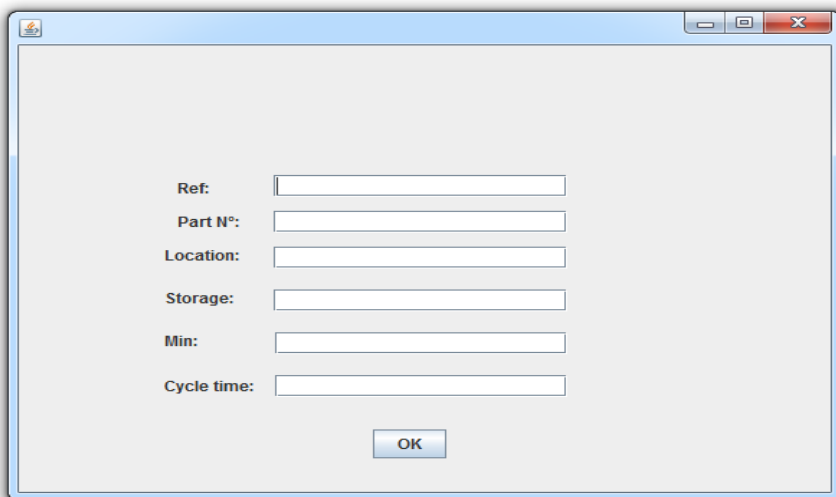
Part N°:

Location:

Storage:

Min:

Cycle time:



Ref:

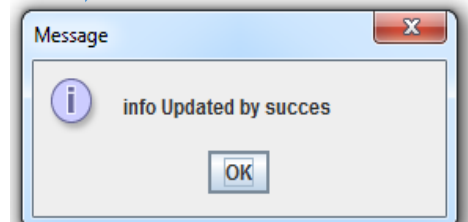
Part N°:

Location:

Storage:

Min:

Cycle time:



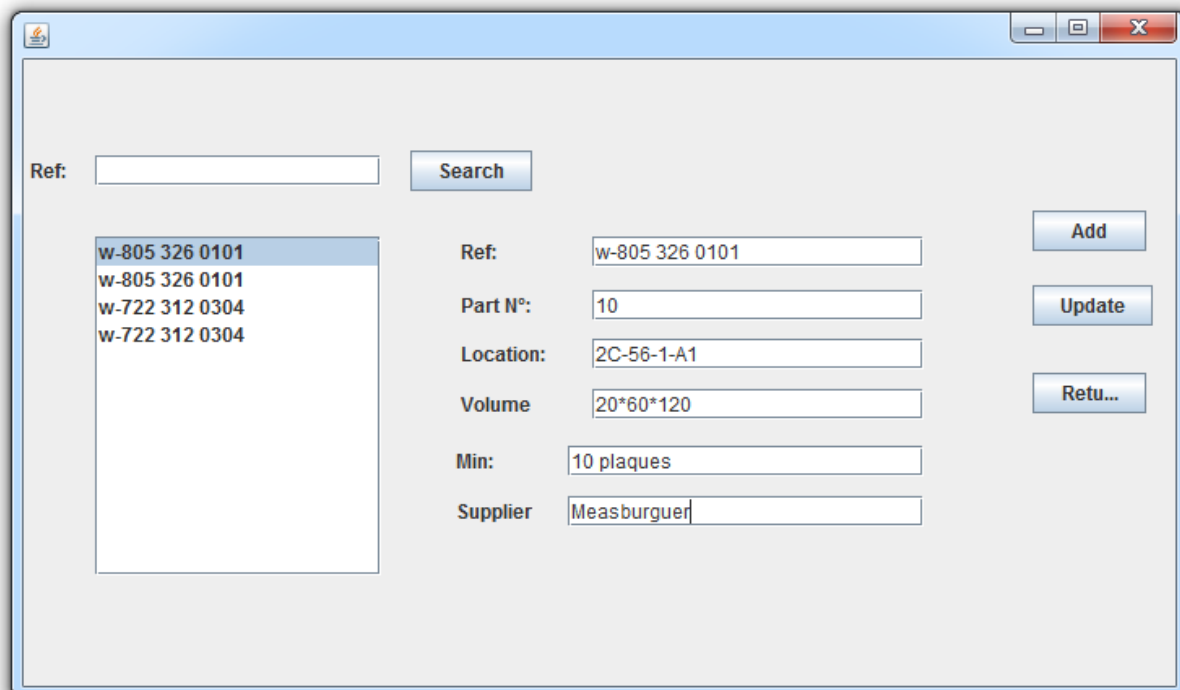
Message

info Updated by succes

5.5. Interface des pièces de rechange :



- Cette interface présente les informations concernant la matière première.



Conclusion :

La conception et la mise en place d'une base de données pour la gestion des activités du service Tool Shop reste une contribution importante à la mise en pratique d'une politique documentaire qui jouera un rôle plus qu'indispensable de catalyseur à la circulation de l'information et qui permet le partage et la diffusion des connaissances.

L'alimentation de la base de données se fait en important les informations à partir des fichiers Excel puis vers Access.

Conclusion générale & perspectives :

Ce projet de fin d'études a été l'occasion de mettre en œuvre un certain nombre de connaissances acquises tout au long du cursus de l'ingénierie.

Au terme de ce projet, on est arrivé presque à atteindre les objectifs fixés au début du stage par les responsables du département malgré toutes les difficultés rencontrées.

Pour le premier axe du projet qui est consacré au système de KPI, on a tout d'abord commencé par une analyse de l'état actuel pour bien cerner tous les aspects du projet. Ensuite on a abordé la phase d'amélioration en élaborant un plan d'action qui va conduire par la suite à une augmentation d'environ de 40% du taux de démarrage des machines.

Pour le deuxième axe on a pu faire une description détaillée des moules d'injection plastique afin de savoir et analyser les faiblesses et les défaillances répétitives, et essayer de les résoudre pratiquement en donnant des solutions faisables et pertinentes à travers l'application de la méthode AMDEC. A la fin de cet axe on est arrivé à élaborer une check-list des travaux de la maintenance préventive.

Le troisième axe est caractérisé par la conception d'une application de base des données sous Java afin de faciliter le suivi des activités et la gestion du stock pour le responsable du service.

Incontestablement, ce stage a été l'occasion pour une réelle intégration professionnelle. Il constitue pour moi une expérience enrichissante et complète qui conforte mon désir d'exercer mon futur métier d'ingénieur dans un environnement multinational.

Et finalement, et comme perspectives qui compléteront notre travail, nous avons délégué au service concerné la réalisation des actions qu'il nous sera impossible de mettre en place vu la contrainte du temps. En effet, on a programmé avec le nouveau responsable le planning de formation de tous les techniciens d'ici la fin du mois décembre 2017, et la conception de la nouvelle lay-out pour améliorer l'ergonomie du service Tool Shop et faciliter les déplacements du technicien entre les machines.

Bibliographie :

Documents :

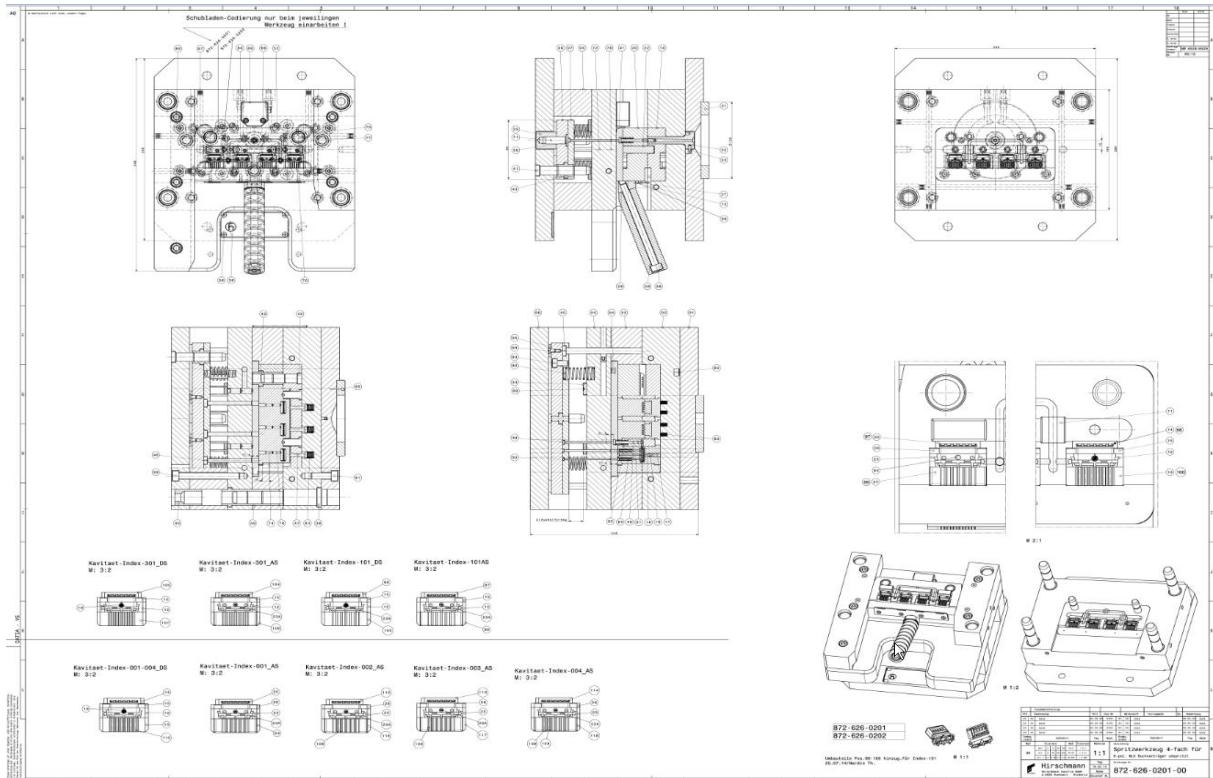
- [1] Documentation de Hirschmann Automotive
- [2] *PIERRE VOYER* – Tableaux de bord de gestion et indicateurs de performance, 2^{ème} édition.
- [3] *Maurice Pillet* – gestion de la production, les fondamentaux et les bonnes pratiques de la production ; *5eme Edition*
- [4] Cour de gestion de la maintenance (FSTF)
- [5] *Cyrille Herby* – apprenez à programmer en Java
- [6] *Jean Marc Gallaire* – les outils de la performance industrielle.
- [7] Anciens rapports.

Sites internet :

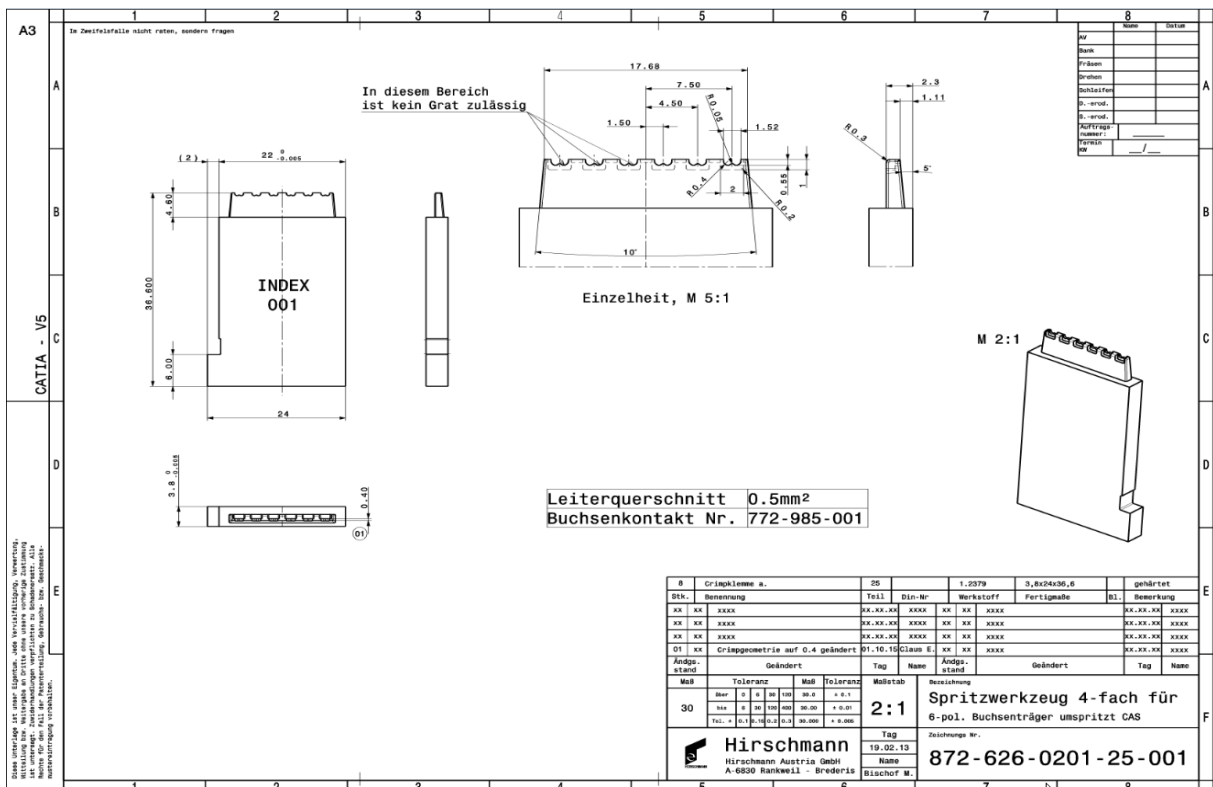
- [8] <http://www.kcts.co.uk/blog/what-is-an-one-point-lesson>
- [9] <http://www.hirschmann-automotive.com>
- [10] Fiabilisation des équipements – Faire évoluer votre maintenance, disponible sur : www.ingexpert.com
- [11] www.wikipédia.org

Annexe :

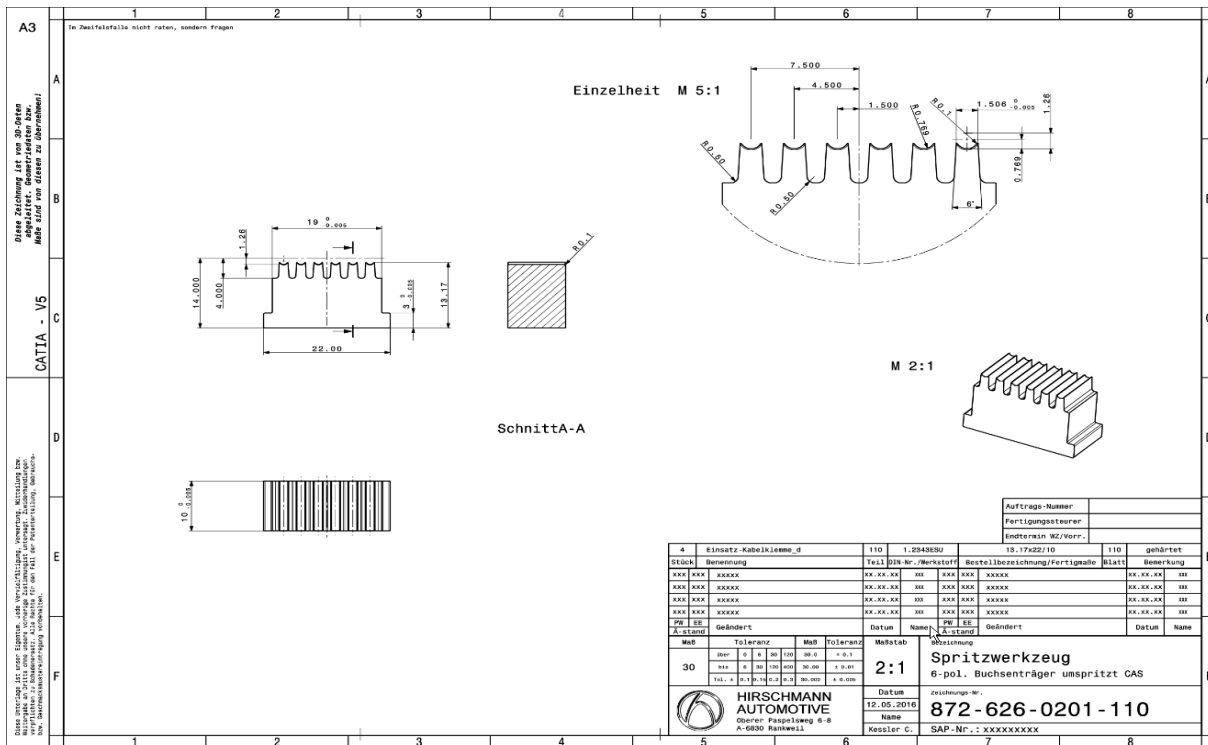
Annexe 1 : Drawing Moule 872-626-0201



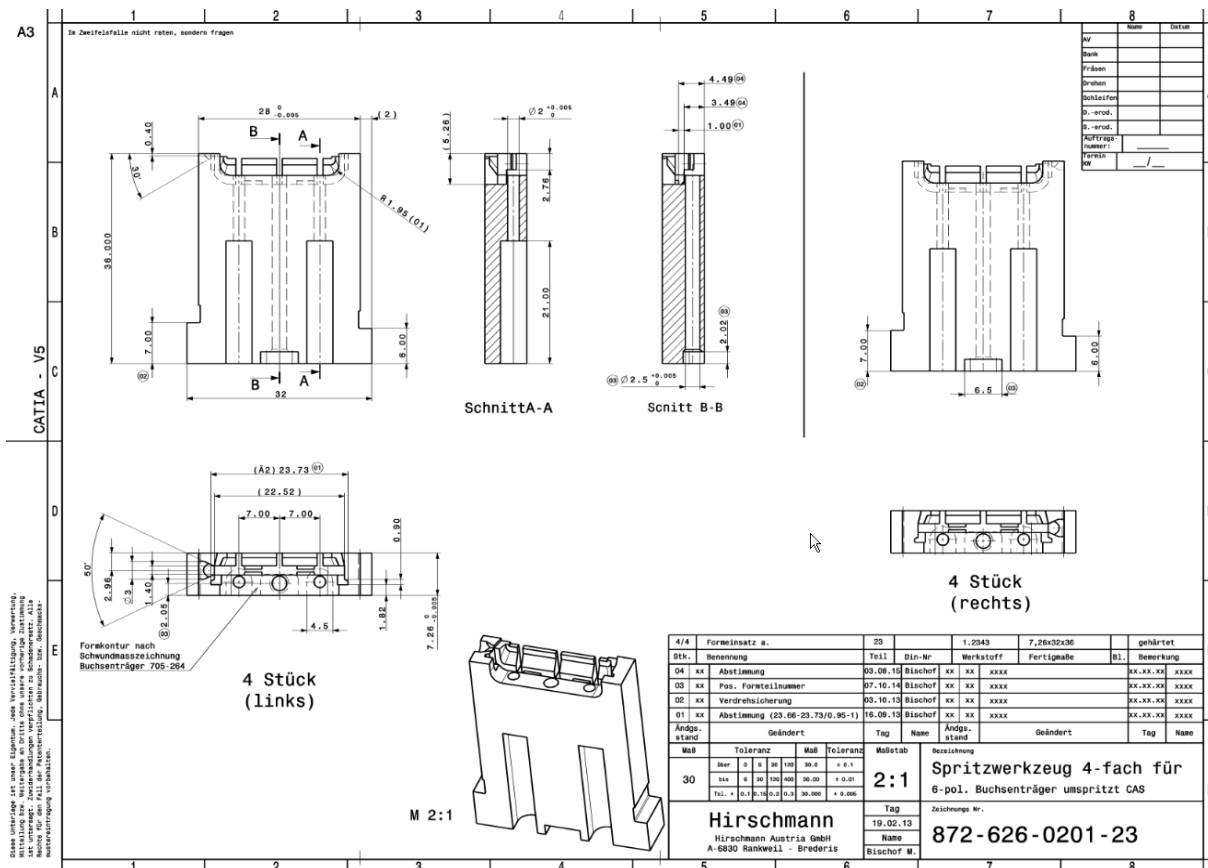
Annexe 2 : Drawing Moule 872-626-0201/25-001 (Crimp)



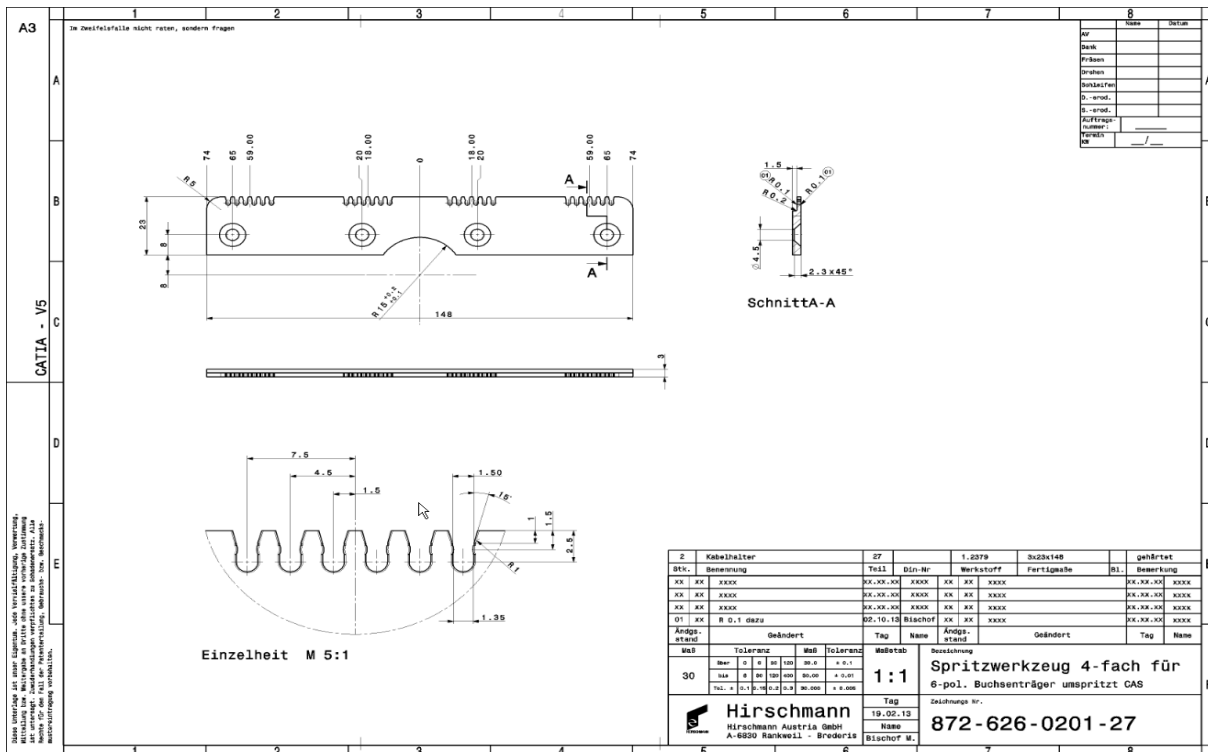
Annexe 3 : Drawing Moule 872-626-0201/110



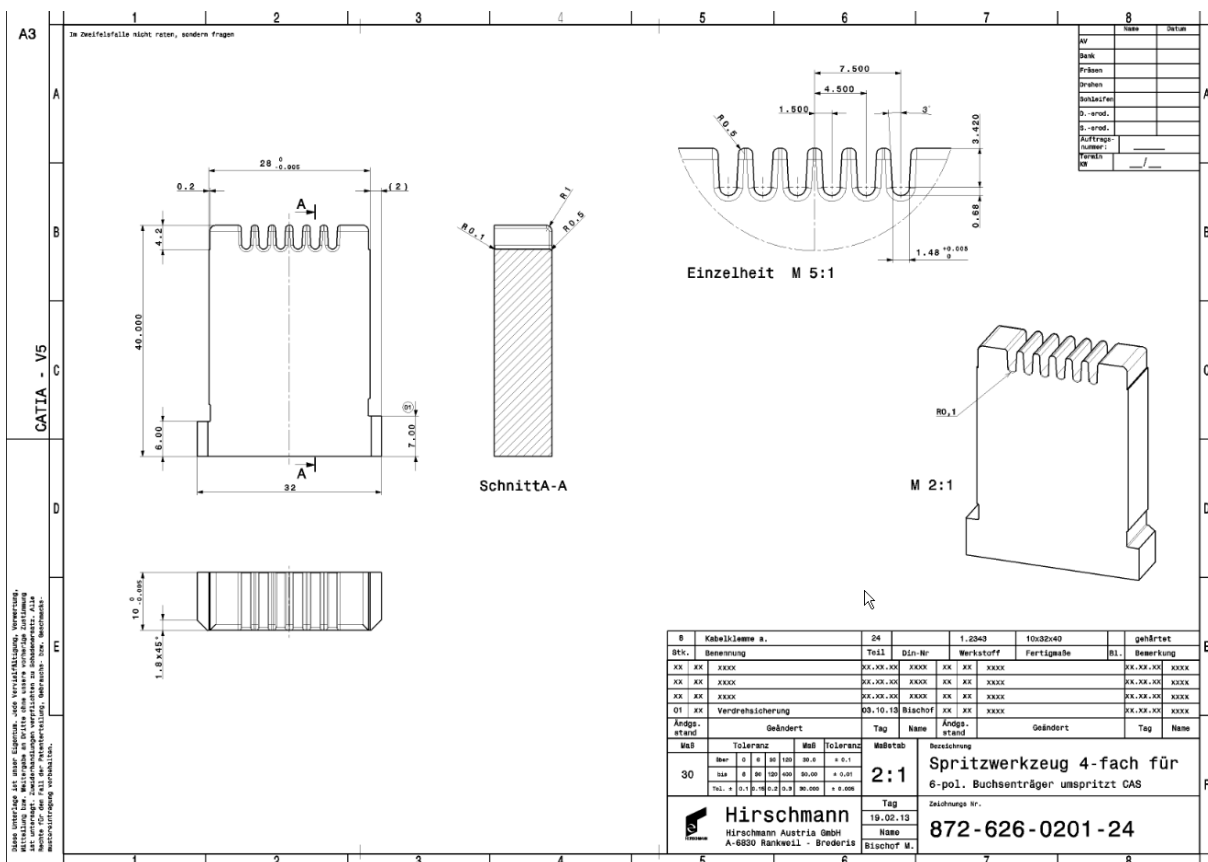
Annexe 4 : Drawing Moule 872-626-0201/23 (Cavité)



Annexe 5 : Drawing Moule 872-626-0201/27 (Wire guide)



Annexe 6 : Drawing Moule 872-626-0201/24 (Kabelhalter)




Annexe 7 : Drawing Moule 872-626-0201/32 (buse de moule)


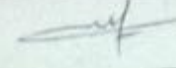
A4	1	2	3	4																																																																																											
	Im Zweifelsfalle nicht raten, sondern fragen																																																																																														
A				A																																																																																											
B				B																																																																																											
C				C																																																																																											
D				D																																																																																											
E	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 35%;">Angussbuchse</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">32</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">E1600/12x56/3,5</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Stk.</td> <td style="text-align: center;">Benennung</td> <td style="text-align: center;">Teil</td> <td style="text-align: center;">Din-Nr</td> <td style="text-align: center;">Werkstoff</td> <td style="text-align: center;">Fertigmaße</td> <td style="text-align: center;">Bl. Bemerkung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX XXXX</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX XXXX</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX XXXX</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX XX</td> <td style="text-align: center;">XXXX</td> <td style="text-align: center;">XX.XX.XX XXXX</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ändgs. stand</td> <td style="text-align: center;">Geändert</td> <td style="text-align: center;">Tag</td> <td style="text-align: center;">Name</td> <td style="text-align: center;">Ändgs. stand</td> <td style="text-align: center;">Geändert</td> <td style="text-align: center;">Tag Name</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Maß</td> <td style="text-align: center;">Toleranz</td> <td style="text-align: center;">Maß</td> <td style="text-align: center;">Toleranz</td> <td style="text-align: center;">Maßstab</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Bezeichnung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">über 0 8 30 120 30.0 ± 0.1</td> <td style="text-align: center;">bis 8 30 120 400 90.00 ± 0.01</td> <td style="text-align: center;">Tol. ± 0.1 0.15 0.2 0.3 30.000 ± 0.005</td> <td style="text-align: center; font-size: 2em;">1:1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Spritzwerkzeug 4-fach für 6-pol. Buchsenträger umspritzt CAS</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> Hirschmann Hirschmann Austria GmbH A-6830 Rankweil - Brederis </td> <td style="text-align: center;">Tag</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zeichnungs Nr.</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: center;">19.02.13</td> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 1.5em;">872-626-0201-32</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: center;">Name</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: center;">Bischof M.</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				1	Angussbuchse	32		E1600/12x56/3,5			Stk.	Benennung	Teil	Din-Nr	Werkstoff	Fertigmaße	Bl. Bemerkung	XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX	Ändgs. stand	Geändert	Tag	Name	Ändgs. stand	Geändert	Tag Name	Maß	Toleranz	Maß	Toleranz	Maßstab	Bezeichnung		30	über 0 8 30 120 30.0 ± 0.1	bis 8 30 120 400 90.00 ± 0.01	Tol. ± 0.1 0.15 0.2 0.3 30.000 ± 0.005	1:1	Spritzwerkzeug 4-fach für 6-pol. Buchsenträger umspritzt CAS		Hirschmann Hirschmann Austria GmbH A-6830 Rankweil - Brederis				Tag	Zeichnungs Nr.						19.02.13	872-626-0201-32						Name							Bischof M.		
1	Angussbuchse	32		E1600/12x56/3,5																																																																																											
Stk.	Benennung	Teil	Din-Nr	Werkstoff	Fertigmaße	Bl. Bemerkung																																																																																									
XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX																																																																																									
XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX																																																																																									
XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX																																																																																									
XX XX	XXXX	XX.XX.XX	XXXX	XX XX	XXXX	XX.XX.XX XXXX																																																																																									
Ändgs. stand	Geändert	Tag	Name	Ändgs. stand	Geändert	Tag Name																																																																																									
Maß	Toleranz	Maß	Toleranz	Maßstab	Bezeichnung																																																																																										
30	über 0 8 30 120 30.0 ± 0.1	bis 8 30 120 400 90.00 ± 0.01	Tol. ± 0.1 0.15 0.2 0.3 30.000 ± 0.005	1:1	Spritzwerkzeug 4-fach für 6-pol. Buchsenträger umspritzt CAS																																																																																										
Hirschmann Hirschmann Austria GmbH A-6830 Rankweil - Brederis				Tag	Zeichnungs Nr.																																																																																										
				19.02.13	872-626-0201-32																																																																																										
				Name																																																																																											
				Bischof M.																																																																																											
F				F																																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">4</td> </tr> </table>					1	2	3	4																																																																																							
1	2	3	4																																																																																												

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwertung, Mitteilung bzw. Weitergabe an Dritte ohne unsere vorherige Zustimmung ist untersagt. Zusicherungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung, Gebrauch- bzw. Beschreibungsrechte vorbehalten.

Annexe 8 : Fiche de passation de consigne

	Fiche de passation de consigne	Hirschmann Kenitra
---	--------------------------------	-----------------------

Date: 18/09/2016

Shift1	Shift2	Shift3
Nom & Signature	Nom & Signature	Nom & Signature
<u>Elm Elghari</u> 		

Passation de consigne

Shift	Machine	Compteur	Heure	Travail demandé
Shift1	CNC Milling		19h00	→ continuer la production de 000-001-1200 S ₁ (3 Totals) 100 pièces. → lancer un 2 sur programme (15212) existe dans la machine. (voir doc joint). → Débloquer les pièces. (voir doc joint). → Enregistrer le chronométrage pendant 18 h.
Shift2				
Shift3				

Observation:

Shift 1	
Shift 2	
Shift 3	

- les SS sont vérifiés
- Layerd Audit effectué
- les appareils (PC, Dect,....) fonctionnent
- Passation de consigne faite

REV 00 19.02.2016