

# MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ETUDES

*Pour l'Obtention du*

**Diplôme de Licence Sciences et Techniques**

**Spécialité : Conception et Analyse Mécanique**

***Amélioration de l'atelier de coupe***

*Présenté par :*

**ELMESBAHI Jihad**

*Encadré par :*

- Mr. A. ABOUTAJEDDINE , Professeur au département de Génie Mécanique, FST Fès
- Mr. H. KHARBACH, Manager au LEAR automative, MAROC

*Effectué à : LEAR automative, MAROC*

*Soutenu le : 10/06/2014*

**Le jury :**

- Mr. A. ABOUTAJEDDINE, Professeur au département de Génie Mécanique, FST Fès
- Mr. M. EL MAJDOUBI, Professeur au département de Génie Mécanique, FST Fès

**A mes parents**  
**A toute ma famille**  
**A mes amis**

# Remerciements

---

Au terme de mon projet de fin d'études, j'exprime ma profonde gratitude à Monsieur Mohcine ZOUAK Doyen de la FST de Fès, tout le cadre administratif et professoral pour leurs efforts considérables, spécialement le département Conception et Analyse Mécanique témoignage de ma reconnaissance.

Je remercie tout d'abord **LEAR CORPORATION** pour son hospitalité durant toute la période de mon stage.

Pour la contribution à la réussite de mon travail, je tiens aussi à exprimer ma profonde gratitude à :

- **M.ABOUTAJEDDINE**, professeur à la **FST de FES**, de m'avoir encadré, soutenu et éclaircis la démarche à suivre pour mener à bien mon projet, à travers ses consignes et recommandations.
- **M. Kharbach**, Manager de département maintenance de **LEAR CORPORATION**, de m'avoir encadré durant toute la période de mon stage, et d'avoir partagé avec moi ses expériences à travers ses conseils et ses recommandations dotées d'une très grande valeur.
- **M.FATHI**, responsable de l'atelier de coupe, pour sa disponibilité, sa sympathie, ses conseils et ses encouragements.
- **Membres du jury**, d'avoir accepté de juger et d'évaluer mon travail.

Je remercie amicalement tout le personnel et le corps administratif de Lear Automotive Foam & Trim ainsi que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma totale reconnaissance.

Pour finir, je remercie vivement toute ma famille, mes ami(e)s qui ont toujours cru en moi et m'ont soutenu tout au long de mon parcours.

# Sommaire

Remerciements .....	3
Liste des abréviations .....	6
Liste des tableaux .....	7
Liste des équations .....	7
Liste des figures .....	8
Introduction .....	9
Chapitre I :Présentation de cadre général du projet : .....	10
I.1 Présentation du groupe LEAR : .....	10
I.1.1 Domaine d'activités : .....	10
I.1.2 Historique de la société : .....	11
I.1.3 Marchés et produits : .....	12
I.2 Groupe LEAR AUTOMOTIVE MOROCCO : .....	15
I.2.1 Historique de Lear Trim Tanger : .....	15
I.2.2 Fiche technique : .....	16
I.2.3 Produits de Lear Tanger : .....	16
I.2.4 Organigramme : .....	17
I.2.5 Départements & Missions : .....	18
I.3 Présentation du projet : .....	20
I.3.1 Contexte pédagogique : .....	20
I.3.2 Acteurs du projet : .....	20
I.3.3 Synthèse : .....	20
I.4 Conclusion : .....	21
CHAPITRE II : Présentation de l'atelier de coupe .....	23
II.1 Description de la zone de coupe : .....	23
II.1.1 Description de processus coupe cuir : .....	23
II.1.2 Composants d'un siège automobile : .....	25
II.1.3 La coupe : .....	25
II.2 Description de la Roller Press : .....	26
II.2.1 Partie spider : .....	27
II.2.2 Partie rouleaux : .....	27
II.2.3 Partie tables de transfert : .....	28

II.3 Le fonctionnement de la Roller Press :.....	28
Chapitre III : Problèmes et dysfonctionnements de la Roller Press :.....	30
III.1 cahier des charges fonctionnel :.....	30
III.1.1 Approche systématique /analytique du projet :.....	30
III.1.2 Analyse fonctionnelle :.....	31
Chapitre IV : Amélioration de l'atelier de coupe :.....	36
IV.1 Diagnostic et analyse des différentes formes de la non qualité : .....	36
IV.1.1 Défauts qualité produit : .....	37
IV.1.2 Muda de sur-stockage :.....	38
IV.1.3 Muda d'attente : .....	38
IV.1.4 Muda de déplacement : .....	39
IV.1.5 Muda de rebus : .....	40
IV.2 Diagramme d'ISHIKAWA: .....	40
IV.3 Maitrise de la qualité finale de cuir :.....	42
IV.4 Chantiers d'améliorations : 5S .....	44
IV.4.1 Définition :.....	44
IV.4.2 Mise en place des 5S dans l'atelier de coupe cuir :.....	45
IV.4.3 Formation :.....	46
IV.5 Etude de capacité des postes de travail :.....	47
Conclusion général .....	50
Bibliographie et webographie .....	51

# Liste des abréviations

---

## C

PS : zone de produit semi-fini

Coiffe : siège automobile

## R

## H

Réf : référence

Hide : peau de cuir

## Q

## M

Qte : Quantité

MP: Matière première

MRP: Material and resources planning

## N

Nbre: Nombre

## V

VA : Partie de siège avant

## O

de la voiture.

OF : Ordre de fabrication

OP: Opération

## P

PF : Produits finis

Placement: combinaison de pièces dans un tissu/cuir.

Process: processus

# Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Fiche signalétique de Lear Automotive Morocco.....	15
Tableau 2 : Les différents types de cuir et les épaisseurs à respecter.....	27
Tableau 3 : Définition des fonctions.....	34
Tableau 4 : Différents types de défauts des produits finis.....	36
Tableau 5 : Tableau de cumulé des défauts de coupe cuir 2013.....	42
Tableau 6 : Signification des mots de la démarche 5S.....	44
Tableau 7 : Tableau de suivi de production on coupe cuir 2014.....	47
Tableau 8 : Tableau récapitulatif de capacité de production coupe cuir.....	48

# Liste des équations

---

Equation 1 : Takt Time.....	38
Equation 2 : Equations pour le calcul de la capacité de l'atelier de coupe de cuir.....	46

# Liste des figures

---

Figure 1 : Sièges intérieurs pour automobile.....	9
Figure 2 : Evolution chronologique de la société LEAR.....	10
Figure 3 : Chaine d'assemblage de siège automobile.....	11
Figure 4 : Les divisions de Lear Corporation.....	12
Figure 5 : Secteurs d'activités de Lear Corporation.....	12
Figure 6 : Les unités de production de Lear Corporation à travers le monde.....	13
Figure 7 : Les différents clients de Lear Corporation.....	14
Figure 8 : Les unités de Lear Automotive Morocco.....	15
Figure 9 : Les clients de Lear Corporation.....	16
Figure 10 : Organigramme général de Lear.....	16
Figure 11 : Diagramme de GANTT.....	20
Figure 12 : Les étapes de production.....	23
Figure 13 : Composants d'un siège automobile.....	24
Figure 14 : Machine de découpe GERBER.....	25
Figure 15 : Machine Roller Press.....	25
Figure 16 : Le cercle vertueux.....	30
Figure 17 : Diagramme Bête à Corne Définissant la Fonction de base du Roller Press .....	32
Figure 18 : Schéma d'analyse fonctionnel.....	33
Figure 19 : Défauts enregistrés entre 01 et 20 Mars.....	37
Figure 20 : Diagramme d'ISHIKAWA.....	40
Figure 21 : Diagramme de Pareto.....	43
Figure 22 : Traçage de zone de travail.....	45
Figure 23 : Evolution des pièces en attente pour le cuir.....	46



# Introduction

---

Le secteur automobile est en constante évolution, pour rester compétitif Lear Corporation se doit de proposer les meilleurs produits du marché aux meilleurs coûts. Ceci se traduit par la réduction des coûts de production et de lancement.

La solution est d'avoir une phase d'industrialisation réduite du produit pour avoir directement un produit en série. Une autre solution consiste à utiliser l'implantation mondiale du groupe pour choisir le site de production qui permettra de tirer un maximum de bénéfice.

L'unité Trim1 de Tanger, est la première de son genre au Maroc, il présente l'extension d'un grand projet lancé par Lear Automotive depuis 2003, et qui vise à produire des coiffes et de les vendre depuis le Maroc sans avoir besoin de passer par les autres unités en Europe pour finaliser le produit.

Afin de pouvoir conquérir de nouvelles parts du marché ou au moins garder les siennes, les grandes firmes sont obligées d'innover, de réévaluer et de créer de nouvelles composantes de valeur pour leur chaîne de création afin d'obtenir un rapport qualité-prix concurrentiel.

Mon projet, intitulé « **Amélioration de l'atelier de coupe** », s'inscrit dans cette optique de l'amélioration de productivité afin d'atteindre un gain considérable.

Ce projet présente pour moi une opportunité de traiter un cas réel dont les enjeux sont énormes et directement mesurables d'une part et d'autre part d'avoir un projet qui requiert, non seulement des capacités d'analyse, de modélisation et de compréhension mais aussi des capacités de communication avec différents niveaux de la hiérarchie .

Le présent rapport s'articule autour des quatre chapitres suivants :

- Le premier sera consacré à la présentation de l'organisme d'accueil : LEAR CORPORATION, ainsi que celle de la problématique traitée, la mission et les objectifs.
- Le deuxième délimitera le contexte du projet, en faisant une présentation de l'atelier de coupe ainsi que ses machines et en particulier la Roller Press HD 100 .
- Le troisième chapitre portera sur la rédaction du cahier des charges fonctionnel de la machine Roller Press dont lequel je citrai la plus part des problèmes liés à sa défaillance. .
- Le quatrième chapitre portera sur l'atelier de coupe en faisant une étude de l'existant et en implémentant des solutions pour leur amélioration.

# Chapitre I :Présentation de cadre général du projet :

---

Ce chapitre est consacré à la présentation de l'organisme d'accueil. Il donne un aperçu sur l'entreprise Lear Corporation au niveau mondial ainsi qu'au niveau national tout en mettant l'accent sur la description du maître d'ouvrage, en l'occurrence Lear Automotive Maroc, et son domaine d'activité.

## I.1 Présentation du groupe LEAR :

Les constructeurs automobiles ne sont pas les seuls acteurs dans l'industrie automobile. Une part importante des éléments composant une voiture est produite par les équipementiers. Ces derniers sont ainsi devenus des acteurs industriels incontournables, spécialisés le plus souvent dans des sous-ensembles complets (sièges, systèmes d'échappement...etc.) des véhicules. Lear Corporation fait partie de ces équipementiers et se classe parmi les leaders sur le marché international.

### I.1.1 Domaine d'activités :

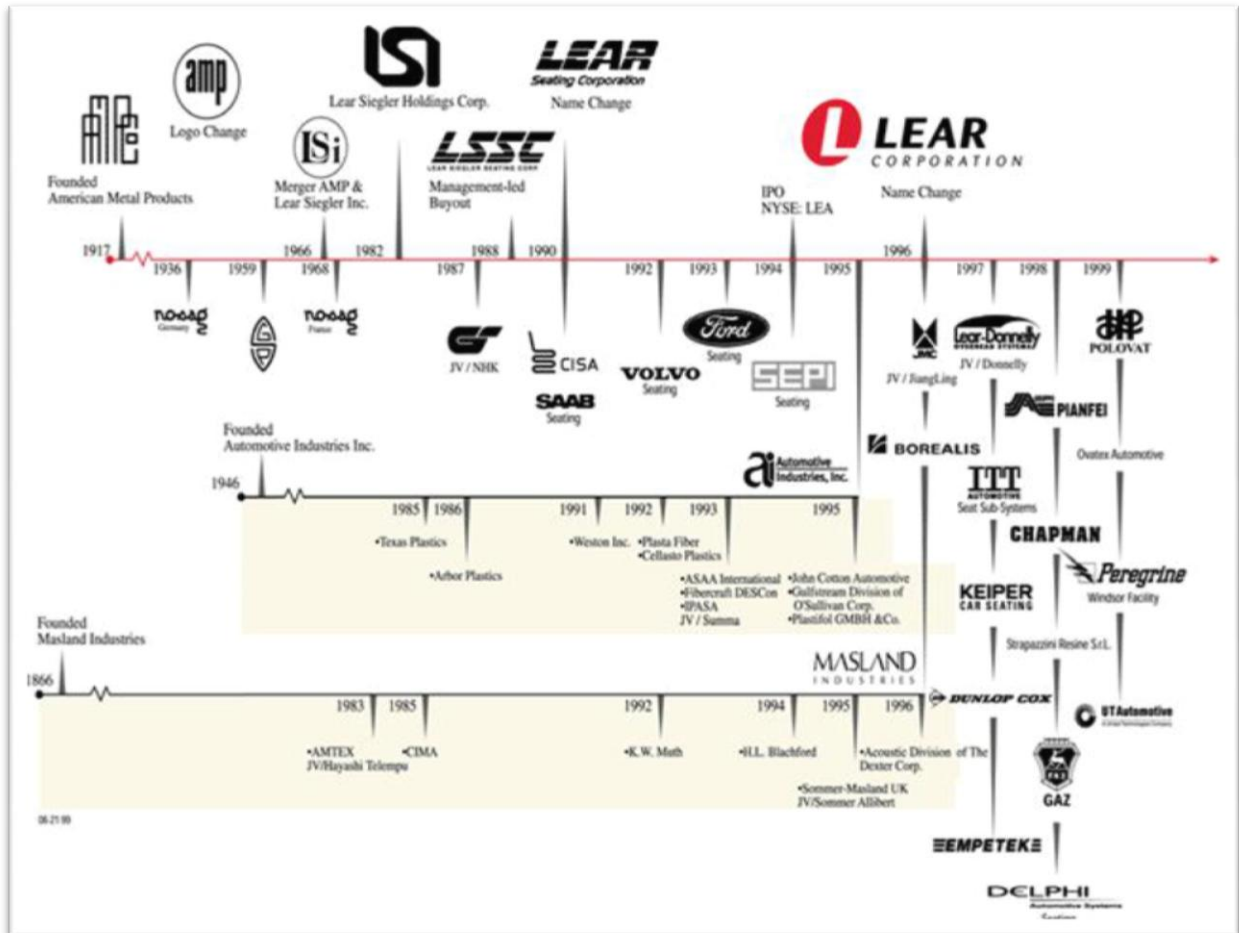
LEAR CORPORATION est une société américaine spécialisée dans la fabrication et la distribution d'équipements intérieurs automobiles. À la fin de juin 2009, elle était le deuxième fabricant de sièges automobiles au monde. En 2006, elle possédait 242 unités de production dans 33 pays, employait environ 90 000 personnes et avait un chiffre d'affaires de 17,8 milliards de dollars. Son siège est situé à South-Field au Michigan, États-Unis.



**Figure 1 : Sièges intérieurs pour automobile**

### I.1.2 Historique de la société :

L'histoire de Lear Corporation a commencé en 1917 lorsque fut fondée American Metal Products (AMP), petite société de fabrication de composants de sièges et d'armatures. AMP fournissait les leaders de l'industrie automobile de Détroit (Ford, Chrysler et General Motors) en pièces de grande qualité, à bas prix.



**Figure 2 : Evolution chronologique de la société LEAR**

En 1936, AMP poursuit son développement en rachetant No-Sag Allemagne, qui introduisit les premières nappes de siège, innovation majeure dans la technologie du siège automobile.

En 1966, AMP rentra dans le conglomérat Lear Siegler, Inc. Et en 1975, sa Division Générale des Sièges fut formée. A la fin des années 70, ses activités comprennent la production de composants de siège aux U.S.A., au Canada, au Brésil, en France, en Allemagne et au Mexique.

En 1982, la Division lança des sièges automobiles entièrement automatisés et articulés.

En 1984, le procédé séquentiel du Juste-à-Temps fut introduit. Cette gestion innovante des matériaux et ce procédé d'assemblage des composants devinrent une référence pour l'industrie.

En 1985, Lear présenta une autre innovation dans le monde de l'automobile, sa production de siège breveté Surebond qui fait appel à un adhésif non toxique pour l'environnement pour coller les housses de siège sur les renforts moulés de mousse. La Division continua à s'étendre dans le monde grâce à sa joint-venture avec NHK Japon, en 1987.

Le 7 avril 1994, la société fut introduite en bourse avec une offre initiale d'achat et fut répertoriée à la bourse de New York.

En juillet 1995, Lear ouvrit son nouveau Centre d'Essais et de Technologie avancée à Southfield, Michigan. En 2008 Lear a acheté l'unité de coupe et couture des coiffes - SUNVIAUTO MOROCCO-.

Les activités de Lear Corporation à l'échelle du monde comprennent désormais des compétences dans les cinq systèmes d'intérieur: sièges, portes, sols, garnitures de pavillon et tableaux de bord. De par leur diversité, leur nombre et leur place à travers le monde, les employés de Lear sont la clé de notre position incontestée de leader industriel. En avançant dans le 21ème siècle, notre but est d'améliorer en continu notre technologie, notre qualité, nos services et nos coûts, et d'être le premier fournisseur mondial de systèmes, de composants et de services d'intérieur automobile.

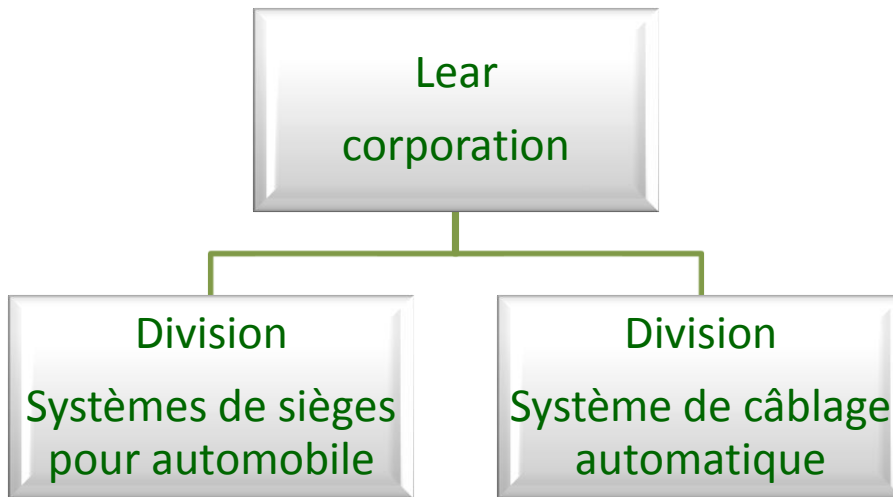


**Figure 3 : Chaine d'assemblage de siège automobile**

### **I.1.3 Marchés et produits :**

#### *I.1.3.1 Divisions :*

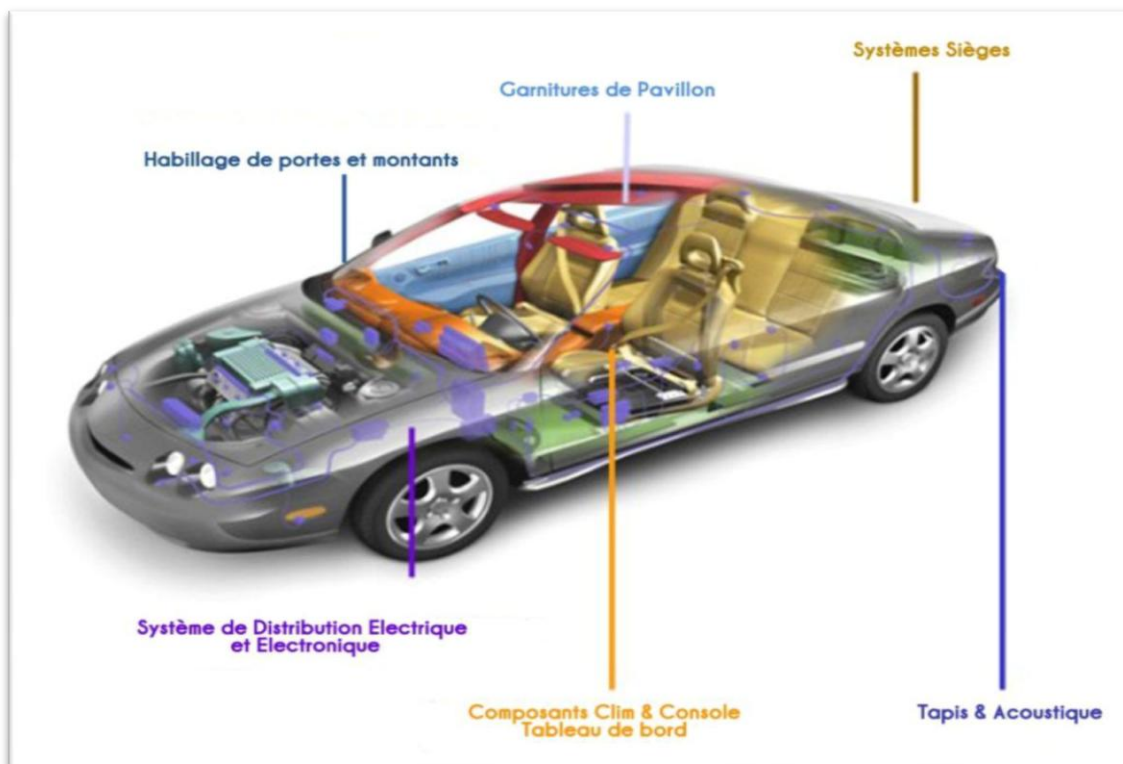
La multinationale Lear Corporation opère dans différents secteurs d'activités. En général, le secteur des systèmes électroniques et électriques, le secteur des sièges automobiles, habillages des portes, garniture de pavillon, tapis et acoustique, tableau de bord et composants de la climatisation et console.



**Figure 4 : Les divisions de Lear Corporation**

*1.1.3.2 Produits :*

Le groupe Lear Automotive conçoit, à travers ses unités de production réparti dans les quatre coins du globe, fabrique et commercialise des modules majeurs de véhicule à savoir : Les sièges intérieurs, l'habillage des portes, garnitures de pavillon, système de distribution électrique et électronique ainsi que les composants de la climatisation et tableau de bord.



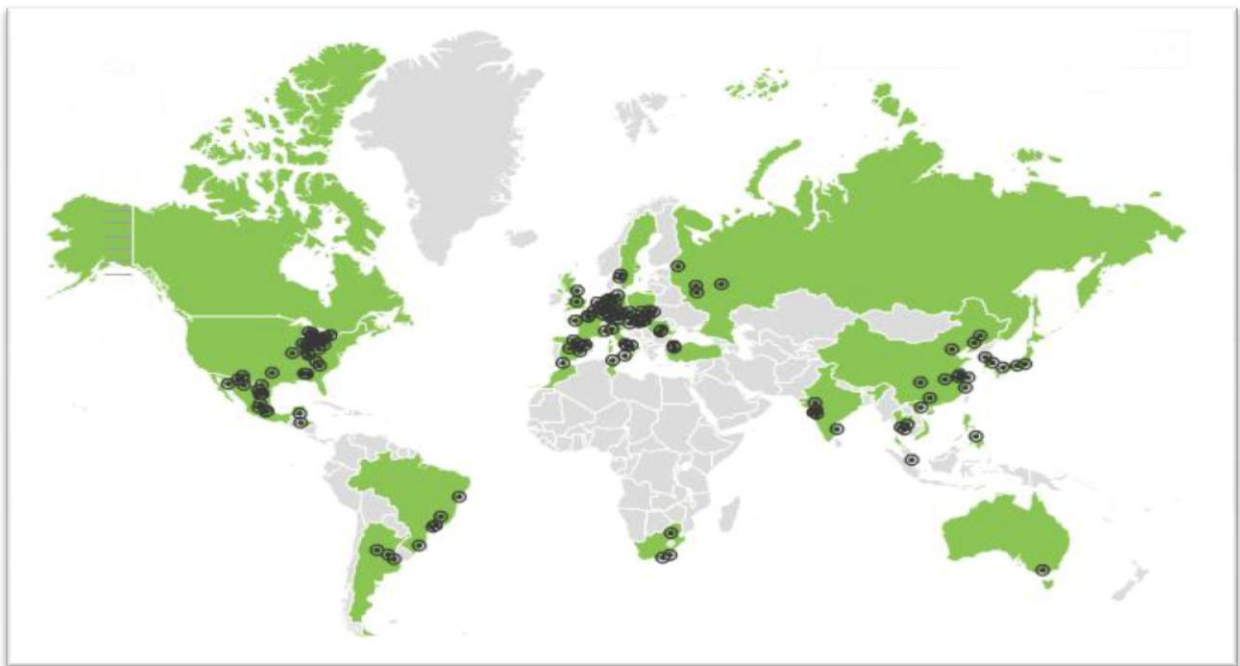
**Figure 5 : Secteurs d'activités de Lear Corporation**

### *1.1.3.3 Chiffre clés :*

- ✓ Ventes annuelles de \$12.2 billion
- ✓ Taille entre \$45 billion et \$50 billion
  - Classé deuxième au nord d'Amérique
  - Classé troisième en Europe
  - Leader en Chine et Inde
- ✓ Premier dans le marché Soyfoam et leader de coupe de fouet de protection avec ProTecPLuS™

### *1.1.3.4 Implantation Lear Corporation :*

Groupe d'ingénierie et de services pour l'industrie automobile, Lear Corporation compte aujourd'hui 242 unités de production dans 33 pays, et employait environ 90 000 personnes.



**Figure 6 : Les unités de production de Lear Corporation à travers le monde**

### 1.1.3.5 Clients :

Lear Corporation, à travers ses différentes unités, sert tous les grands fabricants d'auto dans le monde.



**Figure 7 : Les différents clients de Lear Corporation**

## I.2 Groupe LEAR AUTOMOTIVE MOROCCO :

### I.2.1 Historique de Lear Trim Tanger :

- ✓ Mai 2008 : Acquisition de la société SUNVIAUTO.
- ✓ Juillet 2008 : Début de l'activité de coupe à Trim 2.
- ✓ mars 2009 : Consolidation de la coupe et de la couture dans Trim 2.
- ✓ Juin 2009 : Lancement du programme A51 (Stand Up Couture)
- ✓ Décembre 2009 : 3ème shift commence le travail dans le processus de couture.
- ✓ Avril 2010 : Mise en œuvre complète de l'expédition en vrac.
- ✓ Juillet 2010 : Certification TS 16949 (1er tour)
- ✓ Septembre 2010 :
  - Acquisition de la Nouvelle-bâtiment Lear Trim 3
  - Commencement de la coupe en cuir à l'intérieur
  - Société décernée pour deux nouveaux projets.

- ✓ Novembre 2010 : Transfert d'un nouveau projet de Jaroslaw à Tanger
- ✓ 2011 : Début de l'injection de la mousse pour l'appui-tête.



**Figure 8 : Les unités de Lear Automotive Morocco**

### I.2.2 Fiche technique :

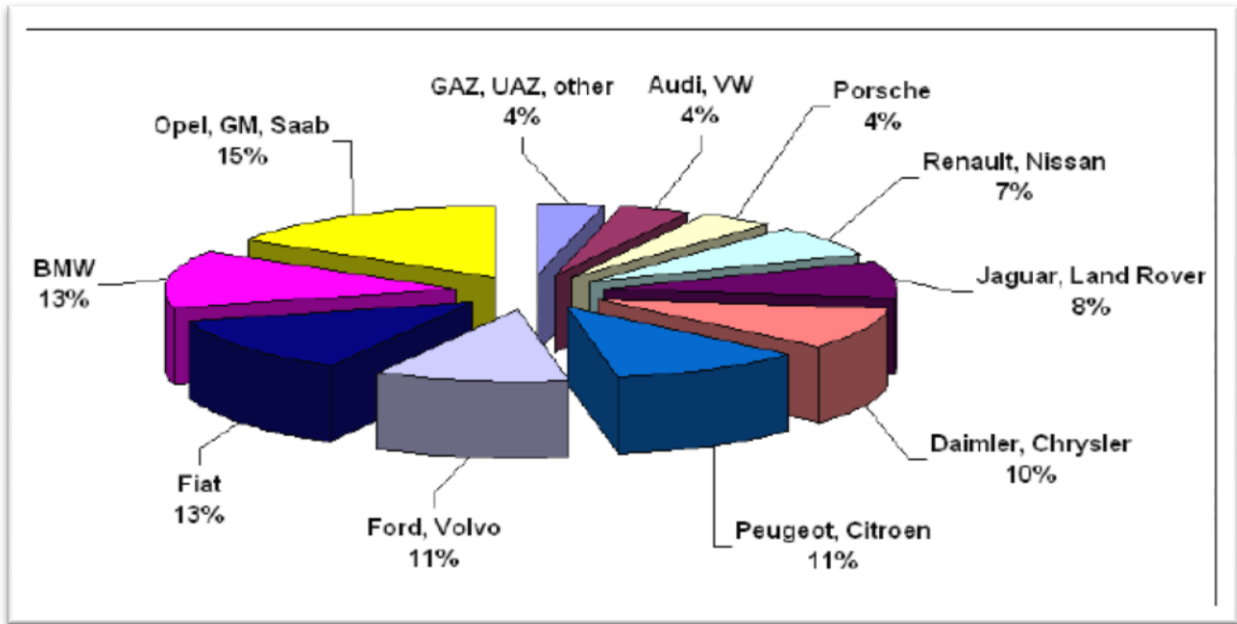
Nom - Raison sociale	Lear Automotive Morocco (TRIM - FOAM)
Forme juridique	Société anonyme simplifiée S.A.S
Pays d'origine	Etats unis
Adresse	Lot 16, Zone franche de boukhalef, Tanger, Maroc
Téléphone	+212 39394442 / +212 39398500
Fax	+212 39394005
Effectif de l'entreprise	1500 salariés
Date de création	Mai 2008
Activité	Confection et Injection des coiffes pour automobiles
Site web	<a href="http://www.lear.com">www.lear.com</a>
Logo	

**Tableau 1 : Fiche signalétique de Lear Automotive Tanger**

### I.2.3 Produits de Lear Tanger :

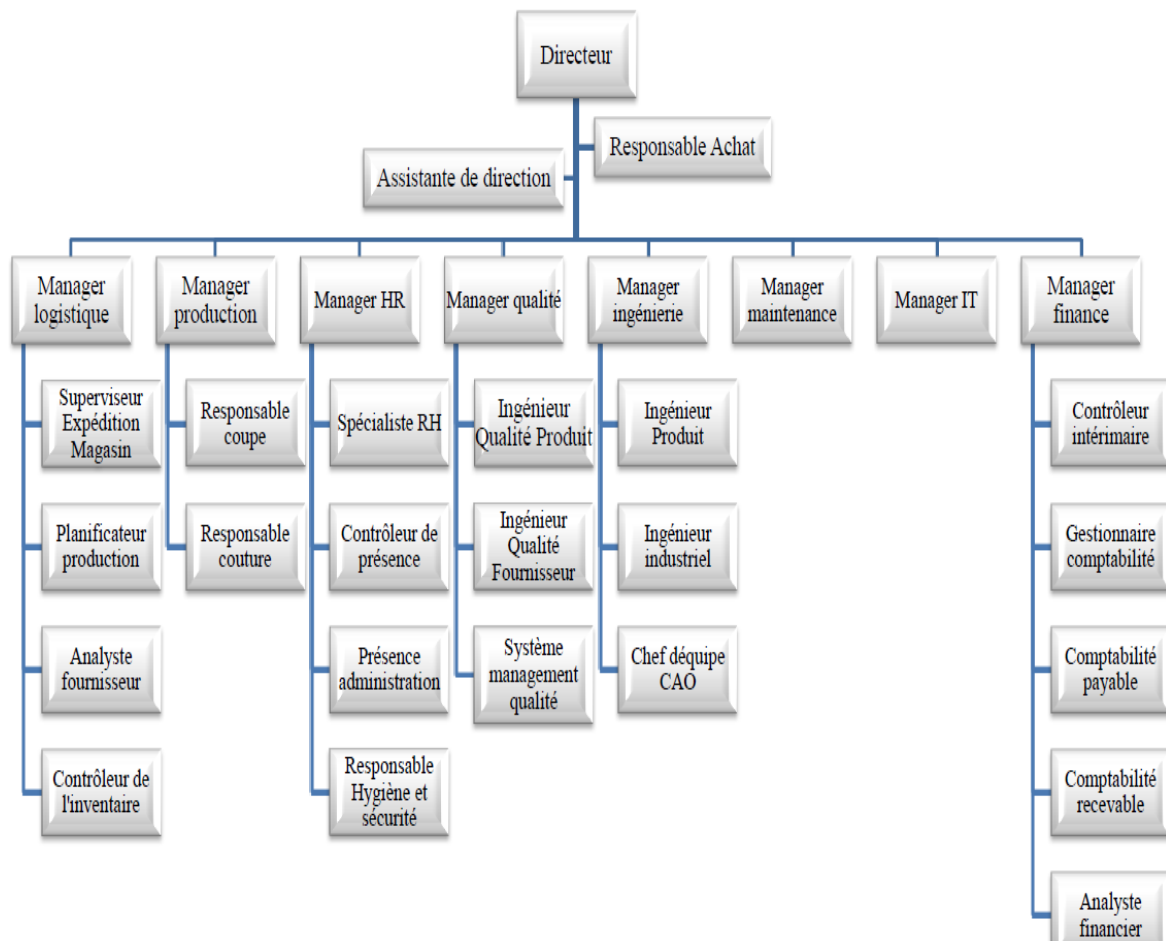
L'unité de Lear Tanger fournit ses produits pour des clients de masse. Les grands fabricants d'automobile dans le monde comme Nissan, Peugeot, Renault et Fiat présentent la majeure clientèle de Lear Trim.





**Figure 9 : Les clients de Lear Corporation**

**I.2.4 Organigramme :**



**Figure 10 : Organigramme général de Lear Automotive Morocco**

### **I.2.5 Départements & Missions :**

Lear compte maints départements qui contribuent ensemble à son essor, en l'occurrence :

#### *I.2.5.1 Le département des ressources humaines :*

Le département des ressources humaines, connu sous l'acronyme DRH, est chargé de mettre en œuvre un ensemble de fonctions ayant pour objectif de mobiliser ainsi que de développer les ressources des personnes :

- ✓ Mettre en place une politique sociale pour le bien être du personnel.
- ✓ Assurer la gestion optimale du personnel pour satisfaire les besoins des services.
- ✓ Suivre les conditions de travail, d'hygiène et de sécurité.
- ✓ Assurer la gestion de la paie.
- ✓ Elaborer et veiller sur le bon suivi des plans de formation.
- ✓ Préparer et suivre les dossiers concernant les organismes sociaux.

#### *I.2.5.2 Le département production :*

Sa mission consiste en la production des coussins destinés pour le marché automobile.

- ✓ L'exécution de la planification des commandes en respectant les exigences du client et du marché (qualité, coût, délai).
- ✓ L'amélioration continue du climat social et de la culture de l'entreprise.

#### *I.2.5.3 Le département qualité :*

Sa mission consiste à mettre en place le système de management de la qualité et ce, dans le respect des normes et des procédures qu'on résume comme suit :

- ✓ Veiller sur l'analyse de tous les produits depuis leur entrée en usine jusqu'à leur livraison.
- ✓ Contrôler la qualité des matières premières à leur réception.
- ✓ Effectuer les contrôles et analyses tout au long des différentes étapes de production.
- ✓ Vérifier le profil des produits.
- ✓ Etablir les réclamations en cas de non conformité.
- ✓ Garantie de la qualité des produits à tous les niveaux de production (développement, production, expédition).

Ce département contient trois services :

- ✓ Contrôle de l'arrivage.
- ✓ Planning qualité.
- ✓ Qualité au cours de la production.

#### *1.2.5.4 Le département Ingénierie :*

Sa mission consiste à optimiser la planification de production en fonction des besoins des clients ainsi qu'en fonction des objectifs internes de rentabilité.

- ✓ Planification des projets et formations des opérateurs.
- ✓ La planification à la réalisation des nouveaux projets.

#### *1.2.5.5 Le département Finance :*

Sa mission consiste à fournir à la direction générale ainsi qu'à l'ensemble des responsables les informations financières nécessaires à l'exploitation. De surcroît, il permet de piloter la politique d'achats dans le respect des normes internes.

Ce département contient cinq services :

- ✓ Service comptable.
- ✓ Service des achats.
- ✓ Service transit.
- ✓ Service trésorerie.
- ✓ Service Contrôle de gestion.

#### *1.2.5.6 Le département Logistique :*

Sa mission consiste à optimiser les approvisionnements, la gestion des stocks, la planification de production en fonctions des besoins clients, ainsi qu'à mettre en place l'harmonisation, la synchronisation et l'accélération des flux d'informations.

Ceci par :

- ✓ Planification des concepts logistiques
- ✓ Planification d'emballage
- ✓ Planification des capacités et des programmes
- ✓ Logistique de disposition.
- ✓ Livraison (à temps).

#### *1.2.5.7 Le département Maintenance:*

Sa mission consiste à assurer la pérennité des équipements, de diminuer les pannes, de réduire les coûts de révision et de remise en état.

### **I.3 Présentation du projet :**

#### **I.3.1 Contexte pédagogique :**

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'études qui permet de compléter et mettre en œuvre le savoir acquis pendant les trois ans de formation de licence à la FST FES.

#### **I.3.2 Acteurs du projet :**

##### *I.3.2.1 Maître d'ouvrage :*

Le maître d'ouvrage est la société **Lear Automotive Morocco** qui est une unité appartenant au groupe mondial Lear Corporation, installée à la zone franche de Tanger.

**Lear Corporation** est une société américaine spécialisée dans la fabrication et la distribution d'équipements intérieurs automobiles.

Le projet a été proposé par le département Maintenance, représenté par **Monsieur Hassan Kharbach**, Manager de maintenance.

##### *I.3.2.2 Acteurs relais :*

Le projet a été réalisé sous le suivi et l'encadrement de :

- **Tuteur pédagogique** : Monsieur Ahmed Aboutajeddine : Professeur à la FST de Fès.
- **Tuteur technique** : Monsieur Hassan Kharbach : Manager de maintenance.

#### **I.3.3 Synthèse :**

##### *I.3.3.1 Besoins :*

- ROLLER PRESS étant en démarrage, présente d'énormes anomalies en termes de la qualité des produits et de l'organisation des postes de travail. Le besoin exprimé par le département maintenance est d'améliorer au maximum l'atelier de coupe de cuir (standardisation de poste de travail, qualité de cuir découpé....).
- Le projet consiste dans un premier temps à diagnostiquer les problèmes et défaillances de la machine Roller Press, pour ainsi faire appel à un prestataire externe, pour la mise en état de la machine.
- Dans un deuxième temps, je serai amené à améliorer la zone de coupe et de couture en éliminant ses gaspillages.

##### *I.3.3.2 Contraintes du projet :*

La réalisation de ce projet doit tenir en compte un certain nombre de contraintes détaillées ci-dessous :

- Le respect de la période fixée pour la finalisation du projet.
- Le travail réalisé dans chaque partie du projet doit être validé par les responsables.
- La rédaction des cahiers des charges doit respecter les normes en vigueur de la société Lear.
- Les données issues des études réalisées ainsi que les documents internes de la société sont à titre confidentiel, leur utilisation doit être limitée aux finalités de ce projet.

### I.3.3.3 *Planning prévisionnel du projet :*

Le projet dans sa globalité suit un planning prévisionnel établi au début du stage, ce dernier a subi de légères modifications imposées par la nature du champ d'application et par les audits internes et externes qui se sont déroulés pendant la période du stage.

Pour ce faire, j'ai adopté la démarche suivante :

- Dans un premier temps, j'ai procédé par un diagnostic du processus coupe cuir en détaillant ses sous processus pour le but d'appréhender son fonctionnement et sa relation par rapport aux autres processus.
- Ensuite, j'ai réalisé la description de la machine Roller Press HD 100 et son fonctionnement, ainsi ses problèmes (sécurité, fonctionnement, mécanique).
- Enfin, je suis passé à l'amélioration de l'atelier de coupe de cuir.

Nom	Date de début	Date de fin	Semaines								
			15	16	17	18	19	20	21	22	
Intégration et formation	07/04/2014	18/04/2014	■	■							
Analyse de l'existant	21/04/2014	25/04/2014			■						
Rédaction du cahier des charges	28/04/2014	09/05/2014				■	■				
Amélioration de l'atelier de coupe	12/05/2014	23/05/2014						■	■		
Rédaction du rapport	21/05/2014	29/05/2014									■

**Figure 11 : Diagramme de GANTT**

## I.4 Conclusion :

Après avoir donné un aperçu sur l'organisme d'accueil et son domaine d'activité, ainsi que le travail demandé dans le cadre de ce projet de fin d'études, il est fortement recommandé de présenter l'atelier de coupe notamment la machine de coupe de cuir Roller Press HD 100 pour la mise en situation de mon PFE.



# CHAPITRE II : Présentation de l'atelier de coupe

---

Ce chapitre est consacré à la présentation de l'atelier de coupe ainsi la description de la machine de coupe de cuir Roller Press dans son état actuel. Seront décrites, dans ce chapitre, le fonctionnement de la machine, sa partie opérative et sa partie commande (en cas où elle existe).

## II.1 Description de la zone de coupe :

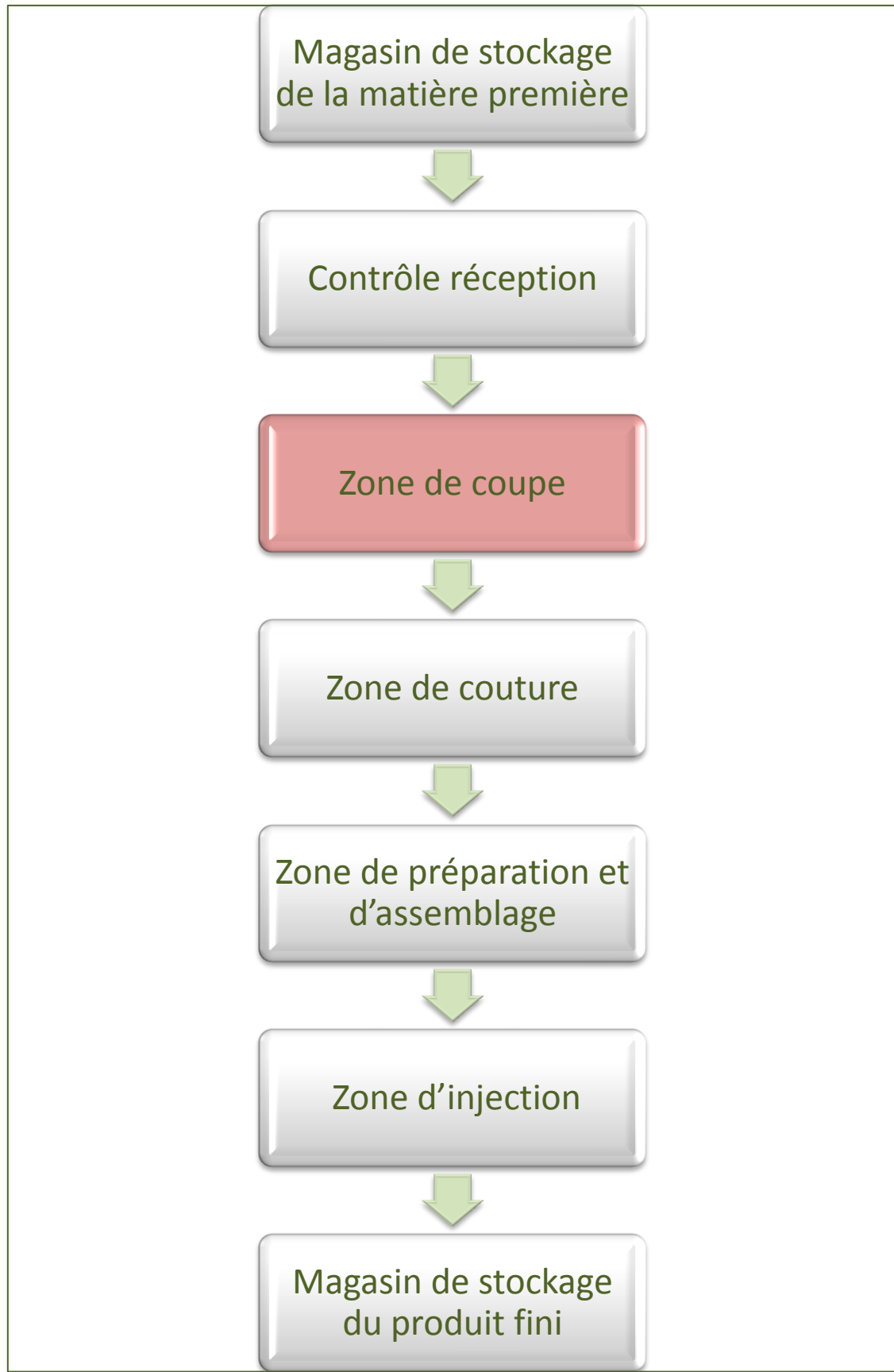
### II.1.1 Description de processus coupe cuir :

Le processus coupe cuir assure la découpe des peaux de cuir (appelé Hide) en des kits coupées pour les sièges d'automobile, rideaux, ainsi que les appuis tête. Ce processus passe par quatre stades :

- 1) le magasin de stockage du cuir ou zone de livraison de peaux de cuir.
- 2) Zone de contrôle qualité réception des peaux de cuir (pré-marquage).
- 3) Zone de coupe comprenant une machine Roller Presse.
- 4) Zone de conditionnement.

En général, Le processus de fabrication des sièges intérieurs en général passe par de nombreuses étapes :

- ✓ La réception de la matière première est toujours accompagnée par des contrôles pour s'assurer de la qualité de la matière première fournie. L'unité de coupe Trim s'occupe du découpage des tissus et se situe ainsi comme fournisseur interne pour l'unité de couture.
- ✓ La matière première provenant du fournisseur passe par le laboratoire du contrôle qualité pour subir un contrôle de réception avant d'être stockée dans les racks spécifiques pour chaque matière.



**Figure 12 : Les étapes de production**

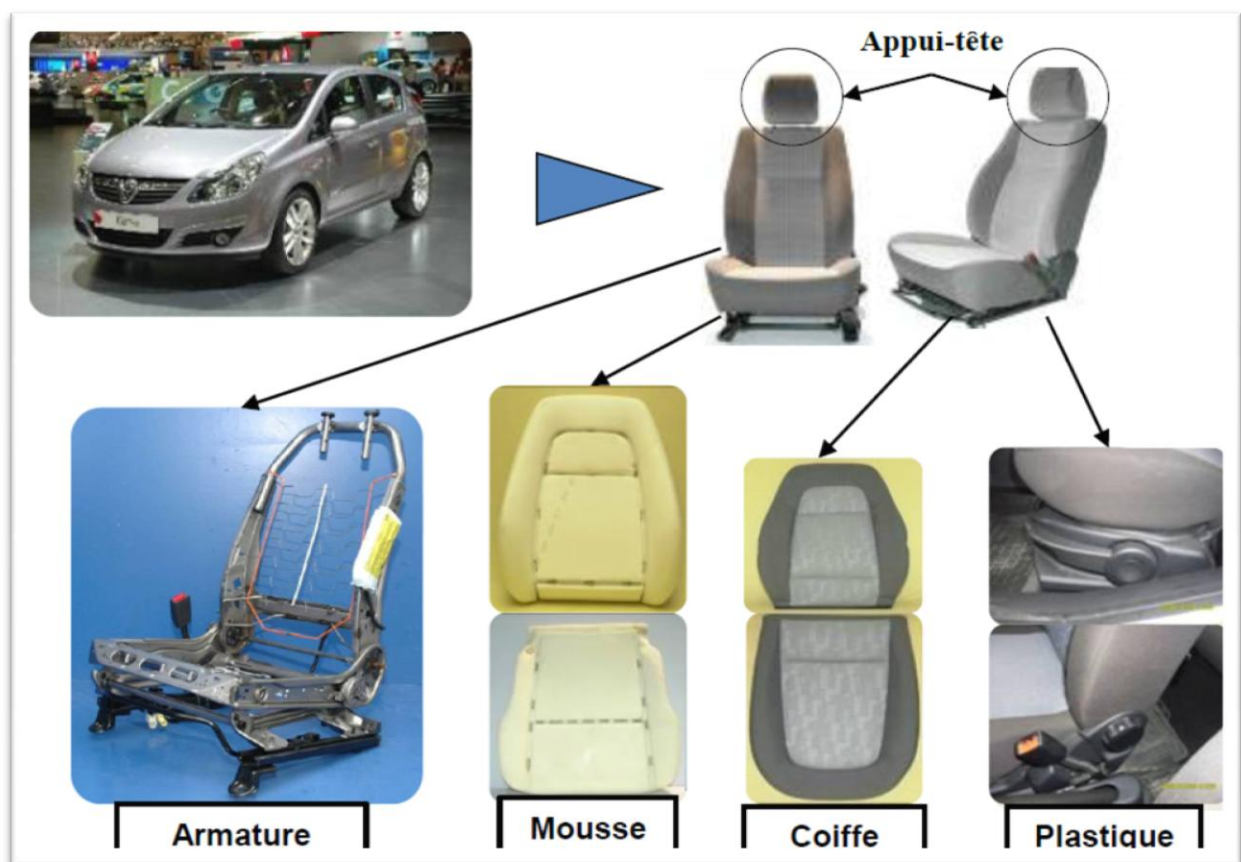


### II.1.2 Composants d'un siège automobile :

Le siège remplit une fonction particulière dans un véhicule , il accueille le conducteur et les passagers pour toute la durée d'un trajet et constitue ainsi un élément primordial dans la conduite de n'importe quel véhicule.

Le siège répond à de nombreuses contraintes, il doit s'intégrer dans le véhicule d'une manière sûre et harmonieuse tout en assurant les multiples fonctions qui permettront au conducteur d'avoir une meilleure position à bord, et aux passagers de voyager dans le maximum du confort.

Généralement un siège est composé d'armatures, d'une coiffe qui sera fixée sur la mousse, d'un appui-tête contenant de la mousse injectée, et un ensemble d'accessoires assurant divers fonctions de sécurité et de confort.



**Figure 13 : Composants d'un siège automobile**

### III.1.3 La coupe :

Dans le domaine automobile la découpe des gabarits textiles se fait sur des machines de découpe automatique. Les plus connus sur le marché international sont les machines GERBER et LECTRA SYSTEM.



**Figure 14 : Machine de découpe GERBER**

La zone de coupe de Lear Trim comporte trente machines **GERBER**. Ces machines permettent de découper des rouleaux de tissu en gabarits selon le modèle spécifié pour chaque projet, et pour la découpe de cuir ils utilisent la machine Roller Press.

## **II.2 Description de la Roller Press :**

ROLER PRESS Créée pour satisfaire les attentes des industriels en termes de qualité et de fiabilité, elle leur permet d'accroître significativement leur production en utilisant une méthode de coupe la plus rentable et productive utilisée pour le cuir intérieur automobile.



**Figure 15 : Machine Roller Press**

RELCO, spécialiste des solutions technologiques intégrées pour les industries utilisatrices de matériaux souples, textiles, cuir, tissus industriels, propose des solutions pour la découpe du cuir qui sont conçues spécialement pour les sièges et les intérieurs automobiles. La machine ROLLER PRESS de RELCO constitue une solution qui marque un véritable tournant technologique et apporte aux industriels des gains de productivité et rentabilité.

La machine est composée de trois grandes parties : Partie spider, partie rouleaux et enfin la partie tables de transfert.

### **II.2.1 Partie spider :**

La Roller Presse possède deux Spider, chacun se situant à l'un des deux côtés opposés de la machine. On entend par Spider un dispositif constitué de quatre ventouses effectuant un mouvement ascendant et descendant par l'intermédiaire d'un vérin simple effet, lequel vérin reçoit de l'énergie pneumatique fournie par le compresseur de l'usine, et est contrôlé par un capteur de position haute qui n'est pas utilisé actuellement. L'aspiration d'air à travers les ventouses est assurée par une pompe génératrice du vide.

### **II.2.2 Partie rouleaux :**

La Roller Presse possède deux rouleaux horizontaux, le rouleau de bas est fixe, alors que le rouleau supérieur est mobile, il peut se déplacer verticalement grâce à un système commandé par un moteur BRUSHLESS. Ce déplacement permet d'ajuster l'espace entre les deux axes, cet espace détermine l'épaisseur de l'action de découpage du cuir.

Le rouleau inférieur possède un degré de liberté qui est une rotation, laquelle est assurée par un moteur asynchrone double sens. Celui-ci possède un démarrage étoile-triangle, et est commandé par deux contacteurs dont le rôle est d'assurer la rotation dans deux sens, ainsi qu'un disjoncteur qui assure la protection du moteur contre les surintensités. Idem pour le rouleau supérieur.

En effet, chaque type de cuir impose une épaisseur bien déterminée selon sa résistivité et le type des moules Utilisées.

Le tableau suivant résume les épaisseurs imposées :

<b>Marque</b>	<b>Repérage</b>	<b>Epaisseur à respecter</b>
Peugeot 408	P400	19 mm
Fiat bravo	F 199	19 mm
Fiat punto	F 198	19 mm
Audi A4	A 45	32 mm
Citroëin DS 3	X 68	32 mm
Jaguar S type	J 300	45 mm

## **Tableau 2 : Les différents types de cuir et les épaisseurs à respecter**

### **II.2.3 Partie tables de transfert :**

Se situant des deux cotés de la Roller Presse, chacune des deux tables de transfert est composée de roulements à billes et de quatre capteurs de présence, dont trois sont utilisés pour la présence de la table de charge, et un pour la détection de la position où l'on inverse de sens. Ces capteurs de présence ne sont pas utilisés actuellement.

### **II.3 Le fonctionnement de la Roller Press :**

- Table de charge : table contenant le cuir à découper ainsi que les moules.
- Table de presse : Table que l'on dépose au dessus de la table de charge afin d'exercer sur celle-ci une pression (sous l'effort du rouleau supérieur).
- Matrice : L'ensemble composé de la table de charge et la table de presse.
- Le fonctionnement existant de la machine, dépourvu de tout aspect automatique, passe par une succession d'étapes, commandées manuellement, qu'on citera comme suit :
  - 1) Les deux spiders de la Roller Presse HD 100 se trouvent en position haute.
  - 2) Les opérateurs déplacent la table de presse depuis la table de préparation vers la table de transfert.
  - 3) L'opérateur appuie sur le bouton de descente du vérin jusqu'à la table de presse.
  - 4) L'opérateur appuie sur le bouton d'activation de la pompe permettant l'appréhension de la table de presse par les quatre ventouses.
  - 5) L'opérateur appuie sur le bouton de montée du vérin tout en maintenant l'appréhension de la table de presse.

- 6) Les opérateurs soulèvent la table de charge depuis la table de préparation afin de la déposer au dessous de la table de presse.
- 7) L'opérateur appuie de nouveau sur le bouton de descente du vérin (descente avec la table de presse) jusqu'à la table de charge.
- 8) L'opérateur appuie sur le bouton de désactivation de l'aspiration, d'où le dépôt de la table de presse au dessus de la table de charge formant ainsi ce qu'on appelle une matrice.
- 9) L'opérateur commande la montée du vérin.
- 10) L'opérateur maintient le bouton de marche des moteurs asynchrones, assurant la rotation des deux tambours aux sens opposés ainsi que le déplacement des courroies du convoyeur, enfoncé.
- 11) L'opérateur fait coulisser la matrice sur les roulements à bille jusqu'à ce qu'elle atteigne les courroies du convoyeur, lesquelles l'entraînent entre les deux tambours où s'effectue la pression permettant la découpe du cuir.
- 12) Après que la matrice soit passée complètement entre les rouleaux, l'opérateur arrête la rotation du rouleau supérieur (pour ne pas effectuer sur la matrice une deuxième pression lors de son retour) ainsi que celle du rouleau inférieur.
- 13) L'opérateur maintient le bouton de marche en sens inverse, du moteur asynchrone assurant le déplacement des courroies, enfoncé, et ce, jusqu'à ce que la matrice arrive à sa position de départ.
- 14) L'opérateur fait descendre, dans un premier temps, le vérin pour l'appréhension de la table de presse pour ensuite le faire monter.
- 15) Les opérateurs déplacent la table de charge contenant le cuir découpé vers la table de préparation.

# Chapitre III : Problèmes et disfonctionnements de la Roller Press :

---

Les disfonctionnements récurrents ont été enregistrés au niveau des cartes qui assurent la commande de la machine de coupe <ROLLER PRESS HD 100> qui ont causé un arrêt de 2 ans de la machine. Par la suite les techniciens de la société LEAR TRIM ont pensé à changer le fonctionnement de la machine en commande manuelle, cette solution a beaucoup limité la productivité de cette machine, et était la cause d'une panoplie de problèmes.

Par conséquent, on a eu une réduction de la rentabilité de la machine et une limitation de la production, pour faire face à ces problèmes la solution proposée par l'entreprise est d'automatiser la machine Roller Press, qui apparaît donc comme une solution très réaliste pour assurer l'amélioration et la sûreté de fonctionnement ainsi que la diminution des coûts.

Malgré, l'achat d'automate, les capteurs / détecteurs permettent d'acquérir les divers états du système, les actionneurs (moteurs, vérins) agissant sur la partie mécanique du système, la machine n'a pas fonctionné automatiquement.

Et par la suite, le Département Maintenance m'a demandé de rédiger un cahier des charges fonctionnel selon la norme AFNOR X50-151, afin de faciliter le travail aux prestataires externes qui vont faire la mise en état de la machine.

## III.1 cahier des charges fonctionnel :

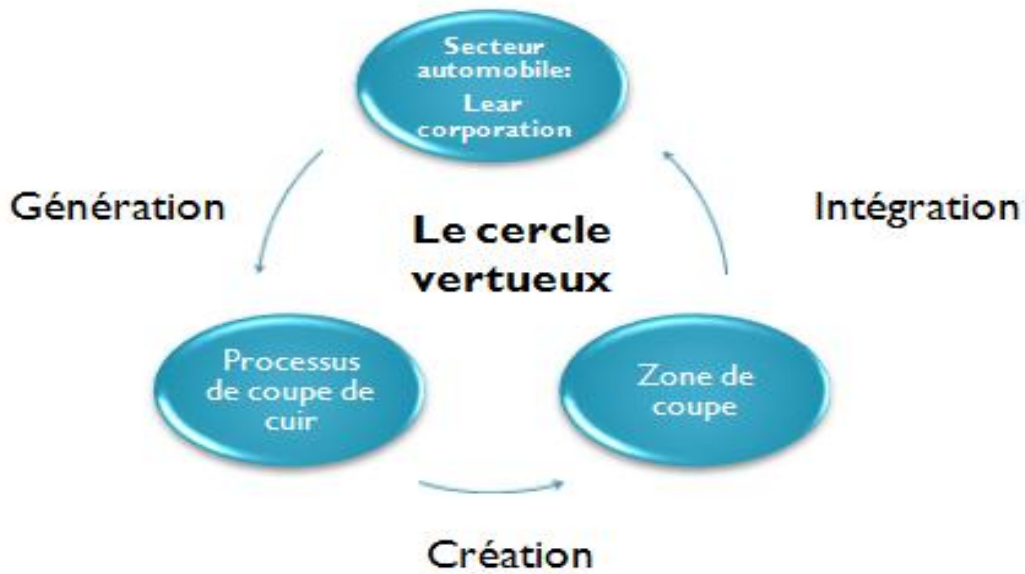
Selon la norme NF X 50-151, le cahier des charges fonctionnel est le document par lequel un demandeur exprime ses besoins en termes de fonctions de service et de contraintes de réalisation. Pour chaque fonction sont définis des critères d'appréciation, ainsi que leurs niveaux ; chacun d'eux est assorti d'un certain degré de flexibilité.

Et pour rédiger un cahier des charges fonctionnelles, j'ai suivi les étapes suivantes :

### III.1.1 Approche systématique /analytique du projet :

#### III.1.1.1 Approche systématique :

Grâce au cercle vertueux (figure ci-dessous), on comprend que le concepteur doit extraire de l'environnement (Lear Automotive), dans lequel il situe son futur produit (cuir), les fonctions souhaitées par Lear automotive pour que le cuir réussisse parfaitement son intégration, c'est-à-dire devienne un produit à succès.



**Figure 16 : Le cercle vertueux**

#### III.1.1.2 Approche analytique :

✓ Nature du travail demandé :

Augmenter la rentabilité de la zone de coupe de cuir dans la quelle se trouve la machine Roller Press HD 100 .

✓ Situation du projet :

La machine Roller Press se trouve dans la zone de coupe, en effet la partie de découpage est primordiale dans la fabrication des sièges automobiles, surtout la découpe du cuir puisque avec l'augmentation croissante des prix du cuir, les industriels recherchent aujourd'hui des solutions qui leur permettent, à la fois, de réduire leurs coût et délais de fabrication, et de répondre à une demande de production croissante.

✓ Description du processus :

- Un processus est un système d'activités qui utilise des ressources (personnel, équipement, matériels...etc.) pour transformer des éléments d'entrée en éléments de sortie dont le résultat final attendu est la satisfaction du client.
- Les séquences des processus et leurs interactions, des méthodes et des indicateurs sont définis pour assurer un fonctionnement efficace.
- Des « Pilotes de processus » assurent la gestion des processus et leur amélioration.

#### III.1.2 Analyse fonctionnelle :

##### III.1.2.1 Avantages :

- Une méthode qui peut être utilisée à tous les niveaux de la vie d'un produit.

- Utilisée lors de l'étude de faisabilité, assure du premier coup la satisfaction des besoins du client au moindre coût.
- Favorise le travail en groupe et la communication.
- Aide à la décision pour la validation des demandes de modifications.

Au terme d'une analyse critique réalisée sur la machine dans son état existant, j'ai pu dégager une panoplie de problèmes et failles qui, à la fois, entravent son bon fonctionnement et représentent un réel danger pour les opérateurs.

#### *III.1.2.2 Problèmes liés à la sécurité :*

- 1) Absence de moyen de sécurité en cas d'une éventuelle coupure d'électricité au moment où le vérin est en position haute tout en maintenant l'appréhension de la table de presse par les ventouses. En effet, la chute de la table de presse peut représenter un grave danger pour les opérateurs.
- 2) Possibilité que les opérateurs puissent toucher les tambours en pleine rotation à travers une ouverture se trouvant sur les cotés de la table de transfert, ce qui représente un réel danger.
- 3) Absence d'un indicateur de la valeur de dépression au niveau des ventouses.
- 4) Absence d'alarmes de sécurité.

#### *III.1.2.3 Problèmes liés au fonctionnement :*

- 1) Sollicitation permanente de la vigilance de l'opérateur responsable de la commande : En effet, avant de commander la descente du vérin, l'opérateur de commande est ramené à s'assurer que :
  - a. La table de charge est entièrement déposée au dessus de la table de transfert.
  - b. Aucune des mains des opérateurs ne doit se trouver entre la table de charge et celle de presse.
- 2) Le rouleau supérieur est fixé sur une seule position, ce qui réduit énormément la productivité et la rentabilité de la machine.
- 3) Vu que l'écart entre les rouleaux est fixe, les opérateurs, dans des cas, se substituent à la machine en coupant de leurs propres mains le cuir d'épaisseur inadéquate à l'écart fixé, ce qui rend indéniablement la qualité du cuir découpé moindre à cause de l'imprécision des opérateurs.
- 4) Non respect de l'écart entre les deux rouleaux en découpant parfois des cuirs d'épaisseurs non conforme à l'écart réglé, ce qui porte atteinte aux tables en y laissant gravés les traces des moules causées par la forte pression des rouleaux, ce qui rend nécessaire de changer la table de charge et par la suite augmenter les dépenses de la machine.

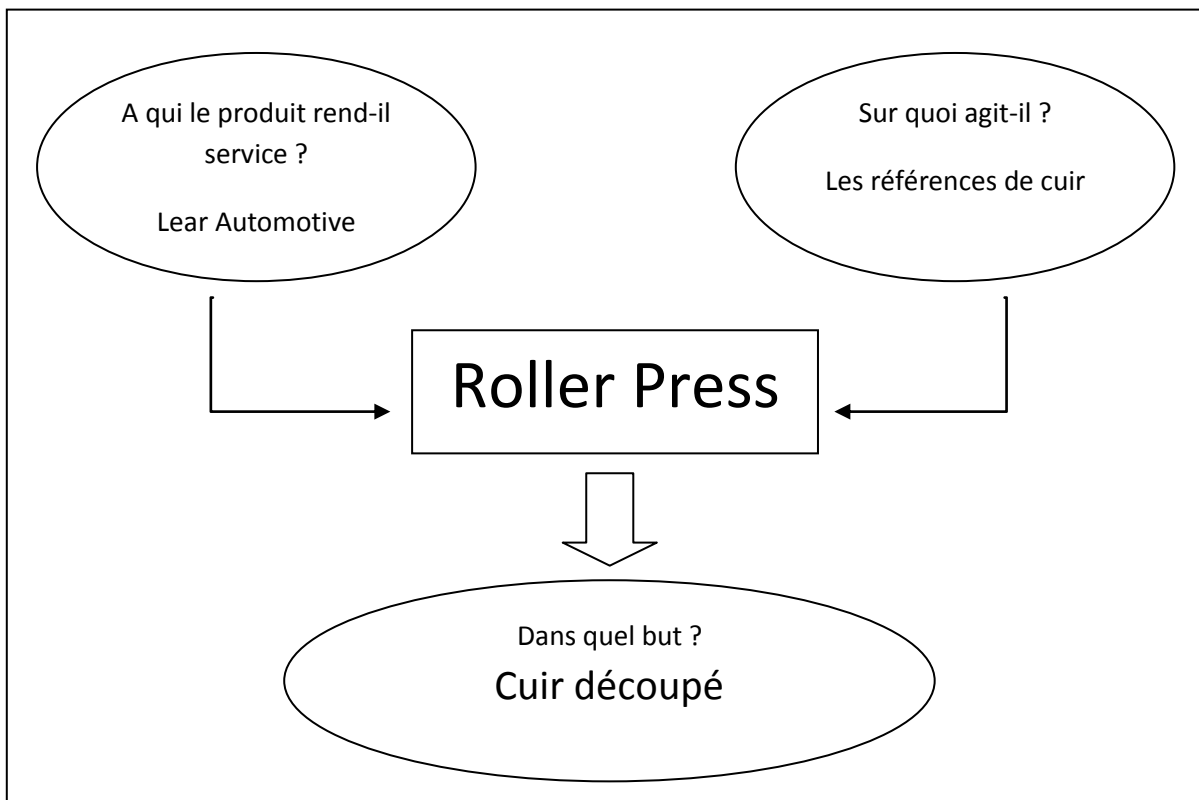


- 5) De surcroît, l'opérateur de commande doit veiller à ce que la matrice passe complètement entre les tambours avant de changer le sens de déplacement des courroies, et ce, afin d'effectuer l'opération de presse sur l'ensemble des parties où se trouvent les moules.
- 6) La mauvaise organisation de l'armoire électrique rend la durée d'une intervention de maintenance très longue ce qui influencera la productivité de la machine.

#### III.1.2.4 Environnement du produit :

On définit les éléments qui constituent l'environnement du produit en s'interrogeant sur:

- l'utilisation qui en est faite : « à quoi, à qui le produit sert-il ? »
- sa finalité : « quel est son but ? »
- l'incidence et les effets générés : « sur qui, sur quoi le produit agit-il ? »



**Figure 17 : Diagramme Bête à Corne Définissant la Fonction de base du Roller Press**

### III.1.2.5 Recherche des liens avec l'environnement :

Les liens sont les relations réunissant les différents éléments entre eux au travers du produit. Ils vont nous permettre par la suite d'établir les fonctionnalités que le produit doit satisfaire pour exister.

Il faut procéder alors en examinant toutes les combinaisons possibles entre les différents éléments pris deux à deux et le produit.

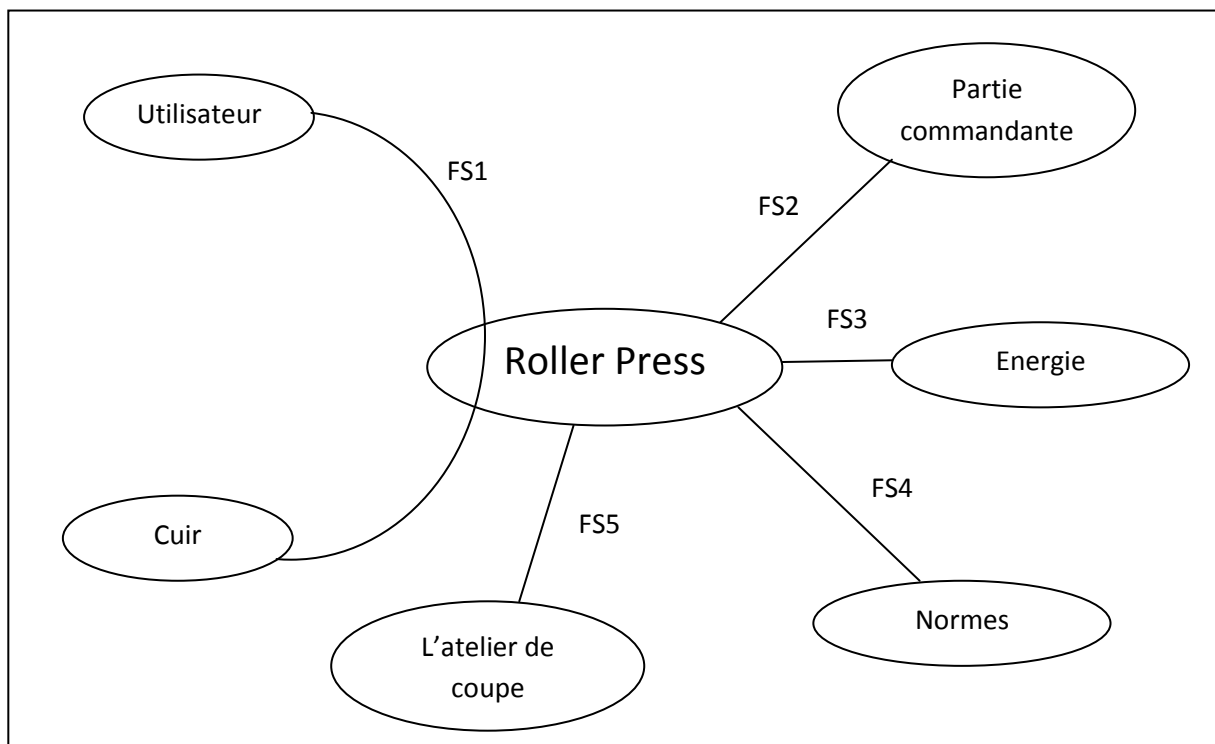
Les liens peuvent être :

- soit déduits directement par la réflexion ;
- soit « découverts » en mettant en évidence l'action du produit sur un élément et le service rendu par cette action à l'un des autres éléments constituant l'environnement.

S'il y a un lien, il donnera lieu à une ou plusieurs fonctionnalités.

S'il n'y a pas de lien entre le produit et deux éléments, cela peut être une contrainte exercée par un élément seul, ou la mise en évidence d'un élément qui n'a pas à figurer dans l'environnement du produit.

### II.1.2.6 Construction des fonctionnalités (fonctions/contraintes) :



**Figure 18 : Diagramme de pieuvre de la Roller Press HD 100**

<b>Fonctions</b>	<b>Critères</b>
FS 1 : Positionner et (ou) mettre en mouvement un objet en fonction des consignes de l'utilisateur.	Précision
FS 2 : S'adapter à la partie commande.	
FS 3 : S'adapter au réseau d'énergie disponible.	Tension et fréquence
FS 4 : Respecter les normes en vigueur.	Respect absolu des normes de sécurité
FS 5 : S'adapter à l'environnement.	

**Tableau 3 : Explication des fonctions**

# Chapitre IV : Amélioration de l'atelier de coupe :

---

La troisième mission de mon projet de fin d'étude était de systématiser l'atelier de coupe de cuir sous forme de standard à respecter, notamment au niveau de la maîtrise des documents et d'enregistrements de la production et de la qualité.

A l'état actuel, Les instructions de travail, les modes opératoires, sont relativement absentes au niveau de l'atelier de coupe et de couture, d'où la nécessité de les élaborer pour éviter toute non-conformité.

Avant d'entamer cet action, j'ai commencé par une analyse de l'existant qui englobe la zone de coupe et de couture. Cette analyse porte sur les formes de gaspillage connues sous le nom de 7Mudas.

## IV.1 Diagnostic et analyse des différentes formes de la non qualité :

Un **Muda** est une forme de gaspillage, usuellement, les 7 Mudass suivants sont identifiés :

- 1) **Attente** : attente de matériel, de la fin d'un cycle d'une machine, d'une décision.
- 2) **Transport** : transport d'information ou de matériel d'une place à l'autre.
- 3) **Processus excessif** : toute action dans le processus de fabrication qui n'est pas requise pour satisfaire le besoin du client.
- 4) **Stock** : ce muda existe si l'usine conserve plus de matière et de composants que le minimum nécessaire pour réaliser le travail. Le stock génère de la perte d'espace (plus de surface de bâtiments louée à l'année donc plus de frais généraux), des encours de production et des immobilisations financières.
- 5) **Mouvement** : ce muda concerne tout mouvement qui ne contribue pas directement à l'ajout de valeur sur le produit fini. Il concerne aussi les mouvements des opérateurs, comme le fait de tendre le bras pour prendre une pièce ou de faire un pas de côté.
- 6) **Non-qualité** : la non-qualité génère des pièces défectueuses, nécessitant d'autres actions chronophages (contrôle, retouches, rebut) que le client final ne veut pas payer.
- 7) **Surproduction** : produire en flux poussé, donc plus que le besoin et souvent trop tôt par rapport à la demande.

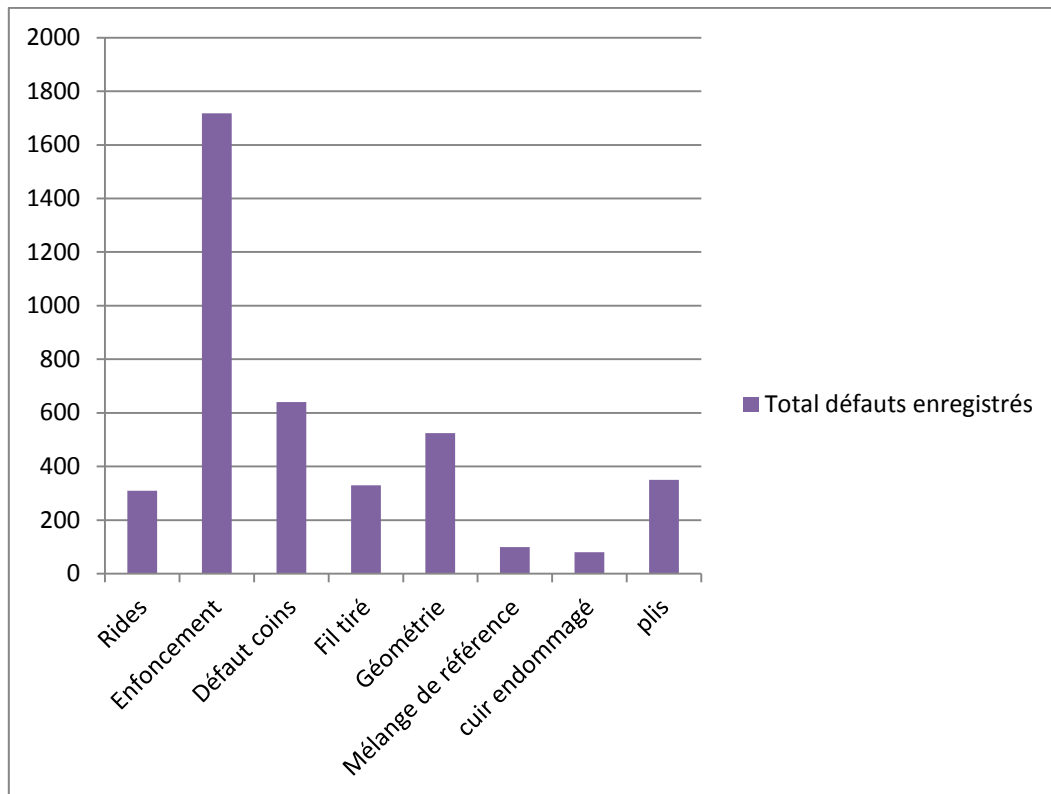
#### **IV.1.1 Défauts qualité produit :**

Les différents défauts constatés quotidiennement pour le cuir travaillé sont cités dans le tableau ci-dessous :

<i>Types de défaut</i>
Rides
Enfoncement
Défaut coins
Fil tiré
Géométrie
Mélange de référence
cuir endommagé
Plis

**Tableau 4 : différents types de défauts des produits finis**

En collaboration avec les coordinateurs et les contrôleurs qualité, nous avons recensé les défauts enregistrés dans une période de vingt jours. Le graphe ci-dessous illustre les résultats obtenus :



**Figure 19 : Défauts enregistrés entre 01 et 20 Mars**

#### **IV.1.2 Muda de sur-stockage :**

##### *IV.1.2.1 Encours :*

Nous avons constaté tout au long du processus de transformation au sein de l'unité de coupe, des stocks tampons très importants. Ces stocks passent des durées longues à attendre avant de passer à l'opération suivante.

##### *IV.1.2.2 Absence d'une politique d'approvisionnement :*

Au lancement du projet le chef d'équipe se charge de l'approvisionnement de la matière première nécessaire pour la production de produit. Récemment, le responsable approvisionnement s'en charge de cette tâche, mais il n'y a pas une politique bien définie pour s'approvisionner malgré l'existence d'une planification de production établie au départ de chaque shift.

#### **IV.1.3 Muda d'attente :**

##### *IV.1.3.1 Problème d'équilibrage de la cellule :*

À ce niveau se présente deux problèmes principaux, le premier concerne le sur effectif car le nombre des opérateurs travaillant dans la zone de préparation et de contrôle est de sept

opérateurs (les contrôleurs qualité et les coordinateurs ne sont pas inclus), alors qu'avant, il y avait huit opérateurs. Quant au deuxième il s'agit des opérateurs qui sont plus chargés que d'autres.

Or le temps de cycle de cette zone ou le "Takt Time" est défini comme suit :

**Takt time= Le temps total disponible / Demande client**

### **Equation 1: Takt Time**

Le temps total disponible pour le travail est :  $8h * 3600sec = 28800$  seconds .

La demande client :  $48996/mois = 1885/jour = 628/shift$  (chaque shift travail huit heures par jour).

Takt time=  $28800 \text{ Second} / 628 \text{ Pièces} = 45.85 \text{ second/pièce}$ .

D'après le bureau d'ingénierie l'opération de retouche dépasse largement le *Takt Time*.

#### *IV.1.3.2 Problème de maintenance :*

Durant ma présence au sein de la zone de coupe, la production s'est arrêtée à plusieurs reprises à cause des pannes. Ce problème des arrêts des machines a été remarqué presque pour toutes les machines de la zone, y compris la machine Roller Press HD 100.

#### **IV.1.4 Muda de déplacement :**

##### *IV.1.4.1 Eloignement de la cellule de la zone de coupe et de couture:*

Dès mes premières tournées dans la phase de compréhension du processus de production et des différents acteurs intervenant dans sa réalisation, j'ai remarqué que l'unité d'injection est loin de la zone de coupe qui se trouve dans une autre unité. Cet éloignement oblige les coordinateurs qualité à se déplacer pour s'assurer de la qualité de la coupe des tissus avant de les injecter. Les défauts de la coupe se classent parmi les défauts majeurs constatés dans les produits injectés, et le remédier de ce problème nécessite un suivi quotidien auprès des responsables de la coupe surtout pour les produit en cuir.

##### *IV.1.4.2 Déplacement important au sein de la zone de coupe :*

Les machines et les postes sont implanté d'une façon non optimale, surtout les postes de retouche et de contrôle, et les machines de couture , il y a toujours des retours en arrière et des va-et-vient partout. A chaque fois qu'une machine tombe en panne, le trajet parcouru par la pièce se diffère, et le temps passé dans la chaîne augmente.

#### **IV.1.5 Muda de rebus :**

##### *IV.1.5.1 Problèmes de qualité :*

La politique qualité suivie pour le processus de contrôle des coiffes , est une politique très ancienne qui consiste à une inspection exhaustive des pièces à la fin de la production par un contrôleur qualité ayant le pouvoir sublime de déclarer la pièce conforme ou non. Alors à la fin de chaque shift, le nombre de pièces défectueuses est très important.

La plupart des problèmes qualité ne sont plus suivis à chaque étape de processus mais jusqu'à la fin de production. Ceci donne un problème de qualité à la fin de chaque shift.

#### **IV.2 Diagramme d'ISHIKAWA:**

Le diagramme d'Ishikawa, appelé aussi diagramme de causes-effets est un outil graphique issu d'un brainstorming. Il permet de recenser les causes aboutissant à un effet et de corriger un fait existant.

Le diagramme d'Ishikawa est souvent organisé dans cinq rubriques appelées 5M :

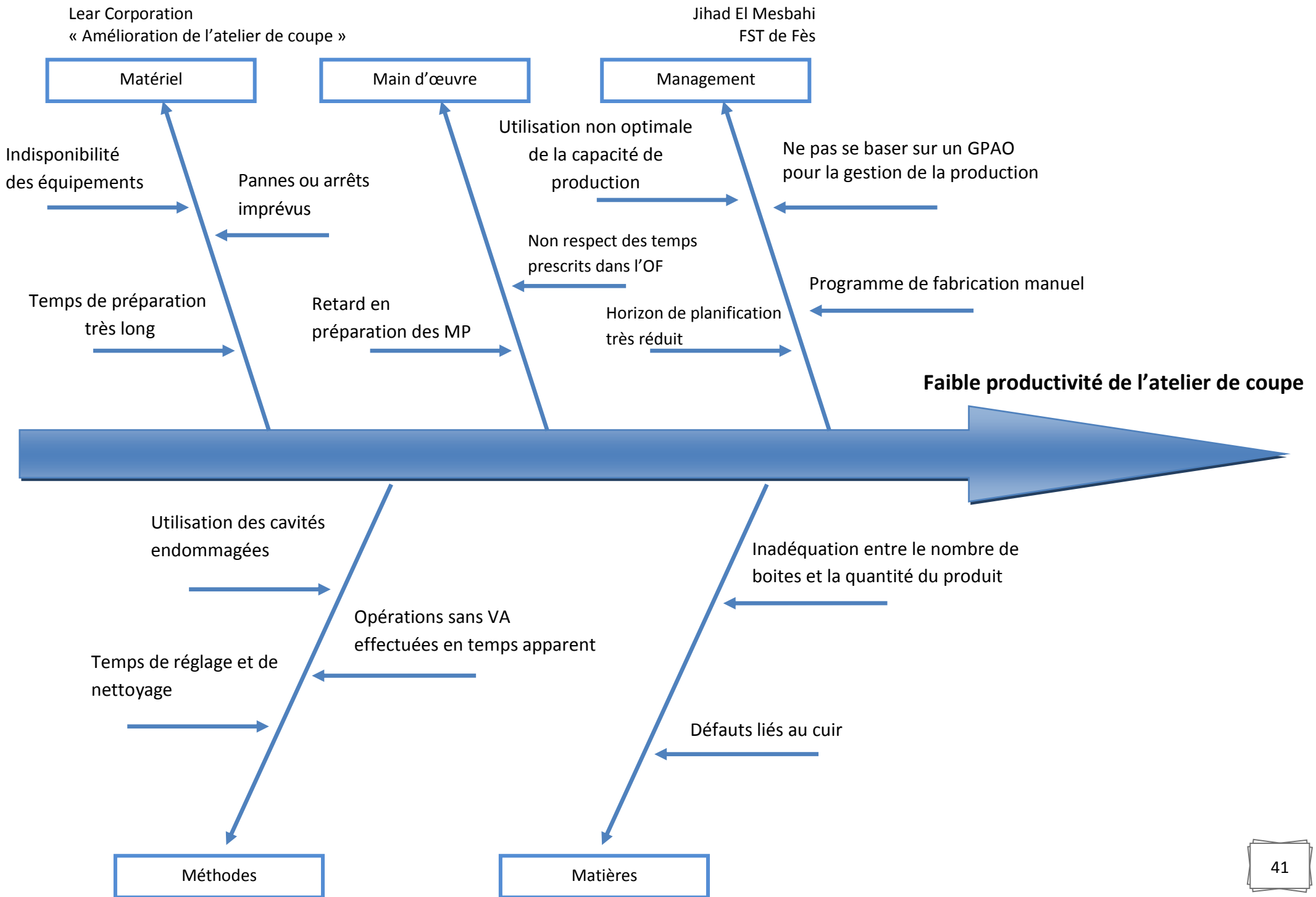
- ✓ Matériel : concerne les équipements, les machines et d'autres outils de production.
  
- ✓ Main d'oeuvre : il s'agit des ressources humaines.
  
- ✓ Management : tout ce qui concerne les méthodes et les principes de gestion.
  
- ✓ Méthodes : Le mode opératoire et les procédures suivies.
  
- ✓ Matières : matières premières ou plus généralement les inputs du système.

Dans mon cas, je me suis basé, dans l'élaboration du diagramme d'Ishikawa, sur un ensemble d'entretiens tenus avec les différents membres qui interviennent dans la coupe au niveau de l'atelier de coupe et sur les résultats du diagnostic process afin de déterminer les causes responsables de la faible productivité dans l'atelier.

Ce diagramme de causes-effets m'a permis de visualiser et de souligner les causes majeurs qui ont un impact négatif sur la productivité dans l'atelier de coupe et ce, dans le but de suggérer des solutions afin d'améliorer l'atelier de coupe.

Le diagramme d'Ishikawa est présenté dans la figure 20 :





Je vais me concentrer sur :

### **IV.3 Maitrise de la qualité finale de cuir :**

La qualité de cuir finale représente l'étape la plus importante dans la coupe de cuir car c'est dans cette étape qu'on peut décider si on a un produit coupé conforme OK ou NOK.

Donc pour le maîtriser il faut rassembler les enregistrements relatifs aux défauts de cuir pour les traiter sous forme d'un diagramme de Pareto, afin de dégager les tops défauts.

L'exploitation de cette loi permet de déterminer les éléments les plus pénalisants afin d'en diminuer leurs effets :

- Diminuer les coûts de maintenance.
- Améliorer la fiabilité des systèmes.
- Justifier la mise en place d'une politique de maintenance.

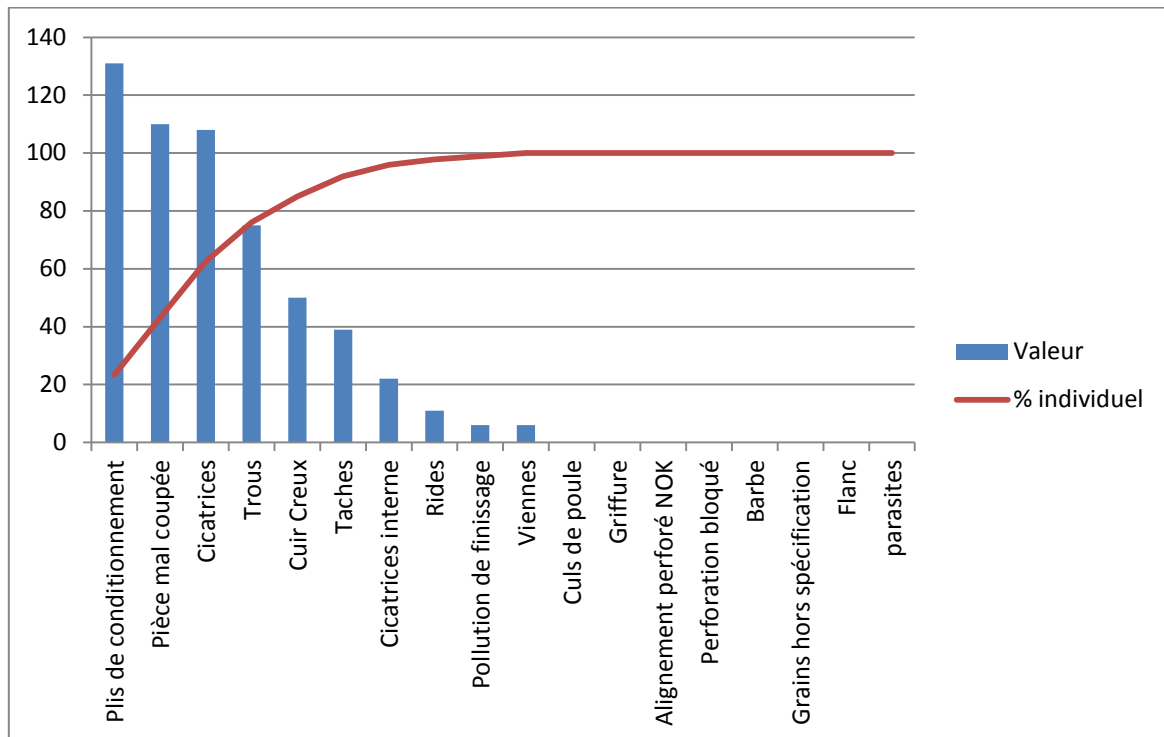
Par conséquent, il va aider à l'amélioration du rendement de l'atelier et ainsi augmenter sa productivité. A cause de l'absence d'un historique des défauts et de leurs fréquences, il m'a été nécessaire d'estimer ces pourcentage en concertation avec le chef d'équipe et les opérateurs de terrain. Après cet étape, ces données ont été saisies en papiers et sous format électronique afin de les traiter statistiquement.

Le tableau 4 représente la fréquence de défauts du cuir dans l'atelier de coupe durant l'année 2013.

Numéro de catégorie	Catégorie	Valeur	Individuel (%)
1	Plis de conditionnement	131	23,4 %
2	Pièce mal coupée	110	43,18 %
3	Cicatrices	108	62,5 %
4	Trous	75	75,98 %
5	Cuir creux	50	84,95 %
6	Taches	39	91,93 %
7	Cicatrices interne	22	95,87 %
8	Rides	11	97,84 %
9	Pollution de finissage	6	98,92 %
10	Viennes	6	100 %
11	Culs de poule	0	100 %
12	Griffure	0	100 %
13	Alignement perforé NOK	0	100 %
14	Perforation bloqué	0	100 %
15	Barbe	0	100 %
16	Grains hors spécification	0	100 %
17	Flanc	0	100 %
18	parasites	0	100 %

**Tableau 5 : Tableau de cumulé des défauts de coupe cuir 2013**

A l'aide de ce tableau on peut élaborer le diagramme de Pareto qui classe les défauts de cuir durant l'année 2013 (jusqu'à Mois 5), selon la loi de 20/80 et trouver par la suite les 20% de défauts qui provoquent 80% de non-conformité.



**Figure 21 : Diagramme de Pareto**

On constate clairement que les plis de conditionnement, pièce mal coupée et les cicatrices sont les problèmes majeurs, un gros effort a été fait pour diminuer ces défauts surtout au niveau de contrôle qualité réception.

#### IV.4 Chantiers d'améliorations : 5S

##### IV.4.1 Définition :

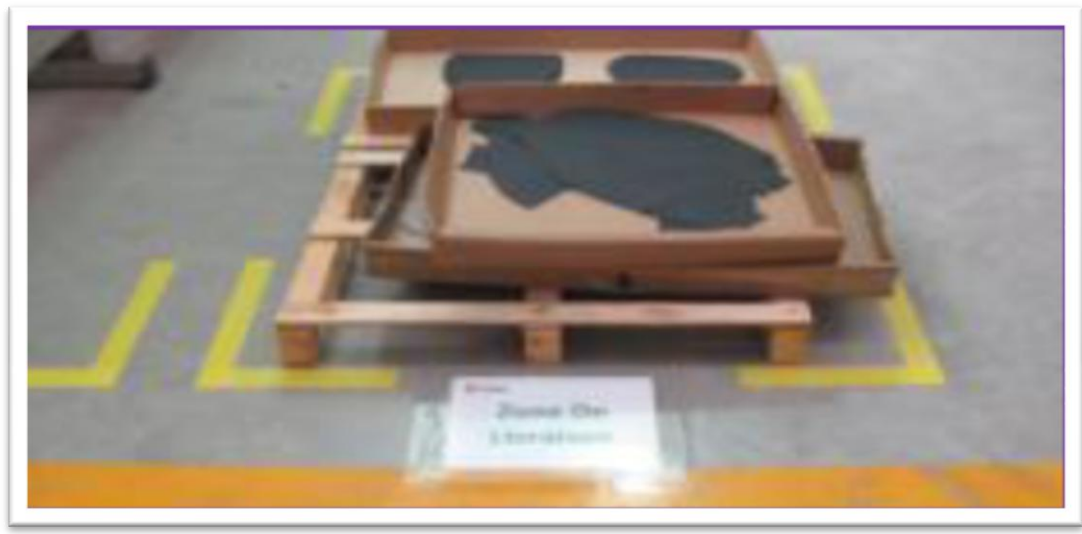
La démarche 5S constitue régulièrement la 1ère étape de toute démarche d'amélioration. Elle vise à garantir la propreté et la bonne organisation du poste de travail. 5S tire son origine de la première lettre de chacun des 5 mots japonais / opérations qui compose cette méthode.

<b>Mot japonais</b>	<b>Traduction</b>	<b>Interprétation</b>
Seiri	Débarras	Trier
Seiton	Rangement	Ranger
Seiso	Nettoyage	Nettoyer
Seiketsu	Ordre	Conserver en ordre et propre
Shitsuke	Rigueur	Formaliser et impliquer

**Tableau 6 : Signification des mots de la démarche 5S**

#### **IV.4.2 Mise en place des 5S dans l'atelier de coupe cuir :**

Pour appliquer la démarche des 5S dans l'atelier de coupe cuir, j'ai commencé par la sensibilisation des opérateurs à la méthode et son intérêt pour l'organisation de leur travail et l'amélioration de leurs performances, ensuite j'ai établi un plan d'action général concernant tous les départements de l'usine LEAR.



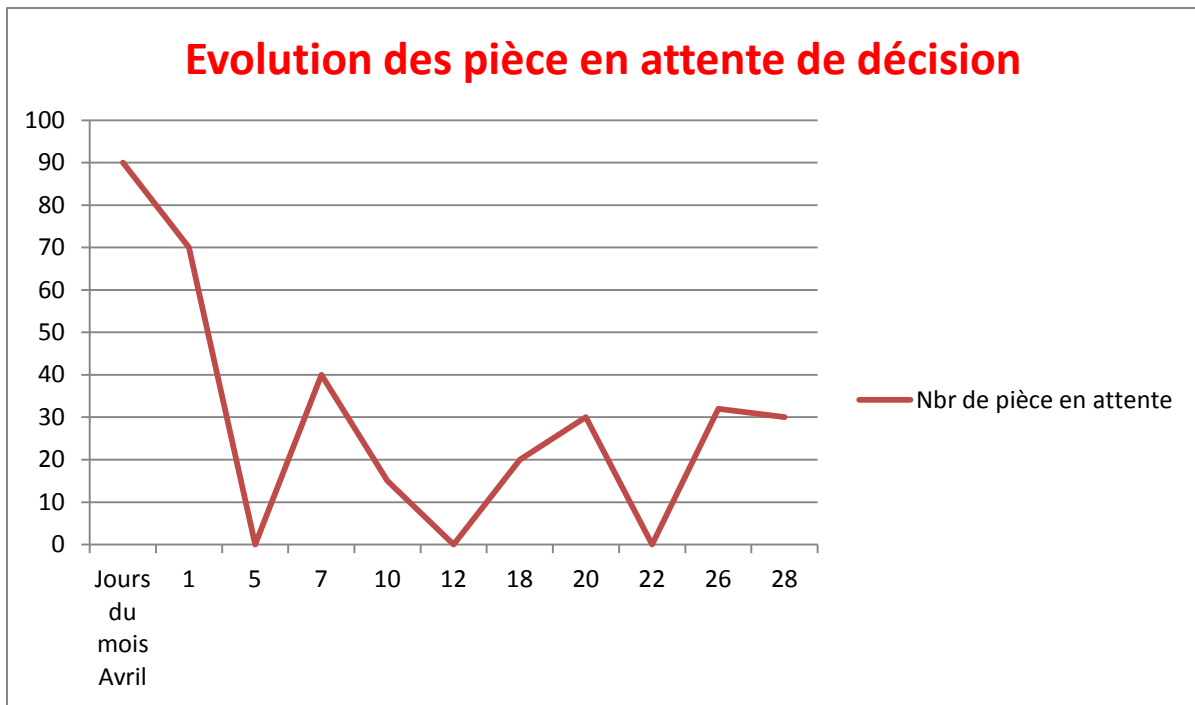


**Figure 22: Tracage de zone de travail**

#### **IV.4.3 Formation :**

Les appuis-tête fabriqués à base du cuir, sont les plus chères. La décision d'acceptation ou non d'une pièce est dans la main du coordinateur qualité. Vue ses autres préoccupations, ce dernier regroupe les pièces en attente de décision dans un box jusqu'à la fin du shift pour les traitées. Cela engendre un temps d'attente très important et perturbe le planning d'expédition.

Pour remédier à ce problème, on a assuré une formation complète pour les opérateurs responsables de la retouche cuir. La formation était basée sur les documents client concernant les niveaux d'acceptation des défauts. Désormais, les retoucheurs peuvent décider eux même sur la conformité ou non des pièces produites. La figure ci-dessous montre l'évolution du nombre des pièces en attente de décision pour les versions du Cuir Mistral Avant, après la formation.



**Figure 23 : Evolution des pièces en attente**

Pour continuer dans le processus de l'amélioration de l'atelier de coupe , j'ai procédé à une étude de la capacité de production de l'atelier, dans le but de détecter une possible amélioration.

#### **IV.5 Etude de capacité des postes de travail :**

On peut définir la capacité d'un atelier de production par la production maximale atteignable pour l'opération rationnelle d'un processus des pièces conformes.

Le besoin de définir la capacité de poste de travail de l'atelier de coupe cuir est nécessaire afin de répondre à la question si on est capacitaire vis-à-vis d'un nouveau projet ou pas, donc pour cela la dernière mission qui m'a été confiée était le calcul de la capacité de poste de travail de l'atelier de coupe cuir. De la même manière, comprendre la capacité permet à l'organisation de définir ses limites et opportunités en termes de compétitivité.

Donc pour ce faire, j'ai utilisé les formules suivantes :

- 1) Capacité Utilisée = Capacité Nominale x % Utilisation
- 2) Capacité Nominale = Capacité de Conception x % d'obsolescence
- 3) Capacité de conception : volume d'unités produites sous des conditions idéales d'opérations
- 4) % d'Utilisation = Temps travaillé / Temps d'une Journée de Travail
- 5) Temps Travaillé = Journée de Travail – Temps total d'Arrêts
- 6) Temps total d'Arrêts = Arrêts Externes + Arrêts Programmés + Arrêts Internes

#### **Équation 2: équations pour le calcul de la capacité de l'atelier coupe de cuir**

En faisant un suivi journalier en atelier de coupe cuir durant les mois de février, mars, avril, mai pour calculer le temps d'arrêt, j'ai établi le tableau suivant :

Mois	Quantité produite	Durée totale d'arrêt (min)	Quantité Scrapée	Taux de qualité	Taux de Scrap
Février	4800	3425	125	96.3 %	3.7 %
Mars	5230	3245	210	93.5 %	6.5 %
Avril	3890	4122	131	96.8 %	3.2 %
Mai	5120	3980	245	93.8 %	6.2 %
Moyenne	4760	3693	177,75	95.1 %	4.9 %

**Tableau 7 : Tableau de suivi de production coupe cuir 2014**

La durée totale d'arrêt (min) par jour :  $3693/30 = 123,1$  min/jour.

D'où :

6) Temps totale d'arrêt = 123,1 min.

5) Temps travaillé = journée de travail - temps totale d'arrêt =  $(8*60) - 123,1 = 356,9$  min.

4) % d'utilisation = Temps travaillé / Temps d'une journée de travail  
=  $356,9 / (8*60) = 74,35\%$

3) Capacité de conception : volume d'unités produites sous des conditions idéales d'opérations ;

Pour la calculer il suffit de faire le chronométrage durant une durée déterminée sous des conditions optimale de travail.

On trouve d'une manière expérimentale en moyenne 45 min pour couper 40 pièces (en 2 tables de coupe) ainsi on obtient le tableau récapitulatif suivant :



<b>Capacité de conception</b>	<b>% obsolescence (taux de scrap)</b>	<b>Temps d'une journée de travail</b>	<b>Temps totale d'arrêt</b>
480 pce/ jour	96.3 %	860 min	123.1 min

**Tableau 8: Tableau récapitulatif de capacité de production coupe cuir**

2) Capacité Nominale = Capacité de Conception x % d'obsolescence  
=  $480 * 95,1 = 456,48$  pce/ jour

1) Capacité Utilisée = Capacité Nominale x % Utilisation =  $456.48$  pce/ jour x 74,35%  
= 339,4 pce / jour

En conclusion :

La capacité de coupe cuir = 339,4 pce / jour ,réelement, l'atelier ne produit que 230 pce/jour. Donc pour être productif, l'atelier doit produire 109 pce/jour supplémentaire, d'où le besoin de chercher des nouveaux marchés.

# Conclusion général

---

Travailler sur ce projet a été une mission d'envergure de par la difficulté de récolter les données sur le terrain pour son amélioration, et la complexité de la phase de démarrage qui fait intervenir l'ensemble des départements de la société.

Le bilan concernant les objectifs du stage est positif, l'ensemble des actions menées a abouti ou est sur le point d'aboutir dans les mois à venir. L'équilibrage de l'usine a permis de bien exploiter les ressources humaines et concentrer les efforts de la main d'œuvre sur les projets critiques. On a réussi à améliorer l'atelier de coupe, de dégager tous les problèmes et les failles de la machine Roller Press et de rédiger son cahier des charges fonctionnel selon la norme internationale AFNOR X50-151 afin de faciliter sa mise en état, ainsi qu'on a pu dresser une liste de gaspillages existant dans l'atelier de coupe, de préciser leurs causes et de calculer la capacité de l'atelier de coupe qui va être la base de projet futur planifié par la société afin d'améliorer la production dans l'atelier de coupe.

Travailler au sein d'une équipe dynamique a facilité grandement ma tâche, et m'a permis d'avoir une grande polyvalence dans mes actions sur le terrain. J'ai pu aborder des domaines aussi variés que les méthodes, la qualité et la logistique.

Cette expérience a été d'un grand apport pour moi tant sur le plan professionnel que personnel. Ce projet de fin d'étude m'a permis en effet de :

- ✓ Appliquer sur le terrain les concepts et outils étudiés dans le cadre de mon cursus.
- ✓ Acquérir des compétences professionnelles en terme de comportement tel que le respect des délais, le travail en équipe, le sens de la rigueur, la communication, le respect de la culture et du règlement de l'entreprise d'accueil.
- ✓ Montrer pleinement mes compétences dans un domaine qui m'intéresse particulièrement pour ma carrière à venir, ect

# Bibliographie et webographie

---

1. Manuel qualité Lear Trim, Edition 2010
2. [www.qualidis.fr](http://www.qualidis.fr)
3. [www.quality-one.com](http://www.quality-one.com)
4. [www.qualiteonline.com](http://www.qualiteonline.com)
5. [www.relcoinc.com](http://www.relcoinc.com)
6. [www.koppernusa.com](http://www.koppernusa.com)
7. [www.tech.firstpost.com](http://www.tech.firstpost.com)
8. [www.leleanmanufacturing.com](http://www.leleanmanufacturing.com)
9. [www.aufildulean.fr/les-7-mudas/](http://www.aufildulean.fr/les-7-mudas/)
10. [fr.slideshare.net/LeJournalduLean/lean-manufacturing-les-7-mudas](http://fr.slideshare.net/LeJournalduLean/lean-manufacturing-les-7-mudas)
11. [christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/257-takt-time](http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/257-takt-time)
12. [www.culture-lean.com/takt-ou-takt-time/](http://www.culture-lean.com/takt-ou-takt-time/)
13. [chohmann.free.fr/pareto.htm](http://chohmann.free.fr/pareto.htm)
14. [www.usinenouvelle.com](http://www.usinenouvelle.com)
15. [www.gestiondeprojet.pm/cahier-des-charges/](http://www.gestiondeprojet.pm/cahier-des-charges/)
16. [www.docs.google.com](http://www.docs.google.com)
17. [www.afnor.org](http://www.afnor.org)
18. <http://www.notices-pdf.com/afnor-x50-151>
19. <http://qualite.comprendrechoisir.com/comprendre/5s>
20. <http://www.blog-gestion-de-projet.com/methode-des-cinq-s/>
21. <http://phgarin.wordpress.com/2011/04/20/methode-des-5-m-pour-la-resolution-de-probleme/>
22. <http://www.biotechno.fr/IMG/scenari/dossierpse/co/Ishikawa.html>
23. <http://www.orsyp.fr/ressources/livres-blancs/511-gestion-de-la-capacite-lean>