



Rapport de stage d'initiation au sein de «La société Industrielle Marocaines d'Entreprises Chimiques»

SIMEC

**Réalisé par :
Mr.EL MOUDEN Youness**

**Encadré par :
Mr.DAHI Mehdi**

Année universitaire 2019/2020

Remerciement :

Avant de commencer à exposer le travail réalisé durant ce mois de stage, je tiens à exprimer mes chaleureux remerciements à Mr. DIHI Mehdi et Mr. HIMER Abdellah pour leur aide, leur soutien et pour leurs efforts précieux fournis afin d'enrichir les expériences acquises durant toute cette période de stage. Grâce à eux et à la confiance qu'ils m'ont accordée, j'ai pu intégrer et avec motivation le monde l'entreprise qui demande tout un engagement, compétence et passion. Sans oublier de remercier « Société Industrielle Marocaines d'Entreprises Chimiques » (SIMEC) l'un des leaders nationaux en production plastique qui m'a offert cette opportunité d'apprendre et d'améliorer mon bagage à propos du secteur de la plasturgie.

Enfin, je remercie tous ceux dont je n'ai pas cité le nom, et qui ont contribué de près ou de loin à rendre cette expérience très réussite et satisfaisante.

SOMMAIRE :

I. Généralité.....	5
I.1. Généralités sur SIMEC	5
I.1.1. Présentation de SIMEC	5
I.1.2. Fiche technique de SIMEC	5
I.1.3. L'historique du groupe.....	5
I.1.4. Le métier	5
I.1.5. Structure de SIMEC	6
I.1.6. Objectifs stratégiques de l'entreprise	6
I.2. Généralités sur l'injection.....	7
I.2.1. Définition de l'injection	7
I.2.2. Le processus d'injection :	7
I.3. Généralités sur la sérigraphie	9
I.3.1. Définition de la technique de sérigraphie	9
I.3.2. La technique de sérigraphie VS la technique IML	10
I.3.2.1. Définition de la technique IML	10
I.3.2.2. Préhenseur Robot IML	11
I.3.2.3. La sérigraphie contre l'IML	11
II. La maintenance industrielle	13
II.1. la maintenance corrective.....	14
II.2. la maintenance préventive.....	14
II.2.1. la maintenance préventive systématique	15
II.2.2. la maintenance préventive conditionnelle	15
II.3. la réalisation d'un plan d'actions de maintenance préventives systématiques	16

Liste de figures :

1. Exemple d'une presse à injecter.
2. Processus d'injection : conditionnement et injection.
3. Processus d'injection : refroidissement et éjection.
4. Principe et constituants d'un écran de sérigraphie.
5. Exemples de deux machines de sérigraphie à un seul support.
6. Produits étiquetés par IML.
7. Exemple d'un robot IML à préhenseur.
8. Préhenseurs robot IML.
9. Dessin 2D d'une empreinte d'un seau 5L.
10. Le diagramme suivant synthétise selon la norme NF X 60-000 les méthodes de maintenance.
11. Extrait du manuel d'utilisation de la machine Sumitomo DEMAG.
12. Exemple du plan d'actions préventives systématiques de la machine DEMAG 420.

Introduction :

L'industrie des plastiques conçoit, fabrique et commercialise des matériaux polymères communément dénommés « plastiques » utilisés pour de nombreux usages comme : emballage, construction, électronique, industrie aérospatiale, transport, agriculture, sylviculture, jouets, gadgets, sans oublier les microplastiques dans certains dentifrices et cosmétiques).

Il existe par ailleurs pour le Maroc un marché local qui a connu au cours de ces dernières années une augmentation importante de la consommation nationale de la production et des importations. L'impact sur l'emploi et la valeur ajoutée est attendu. Ceci peut s'expliquer par l'expansion de l'utilisation des ouvrages en plastique dans différents domaines : le bâtiment, l'emballage, les ustensiles de cuisine, la menuiserie...

Le secteur fait intervenir différentes technologies, notamment l'injection, l'extrusion, le moulage par compression, l'extrusion soufflage, mais également des opérations simples, telles que la décoration par impression ou encore le recyclage.

I. Généralités :

I.1. Généralités sur SIMEC

I.1.1. Présentation de SIMEC

Filiale du groupe RICHBOND, la société SIMEC (Société Industrielle Marocaines d'Entreprises Chimiques) a pour principale activité la transformation des matières plastiques par les procédés d'injection, de soufflage, d'extrusion et de compression.

SIMEC conçoit, fabrique et commercialise les articles en plastique pour ménage, industrie et bâtiment. Depuis sa création en 1961, SIMEC n'a cessé de proposer au marché Marocain surtout du ménage, des produits innovants tenant compte des attentes du consommateur et de son pouvoir d'achat.

I.1.2. Fiche technique de SIMEC

Raison sociale	SIMEC
Forme juridique	SA
Date de création	01/01/1968
Activité	Transformation des matières plastiques
Produits	<ul style="list-style-type: none">• Articles ménagers• Articles industriels

I.1.3. L'historique du groupe

La Société Industrielle Marocaine des Entreprises Chimiques (SIMEC), fait partie du groupe TAZI. Le groupe TAZI a été créé en 1956 par son fondateur M. Abdelaziz TAZI qui a installé sa première Unité de plastique en abandonnant le commerce de gros.

En 1965, il a ouvert l'entreprise RICHBOND, au quartier Ain Bourja à Casablanca, avec un effectif de 18 employés et se spécialise dans la production de la mousse de polyuréthane destinée exclusivement au marché local.

I.1.4. Le métier

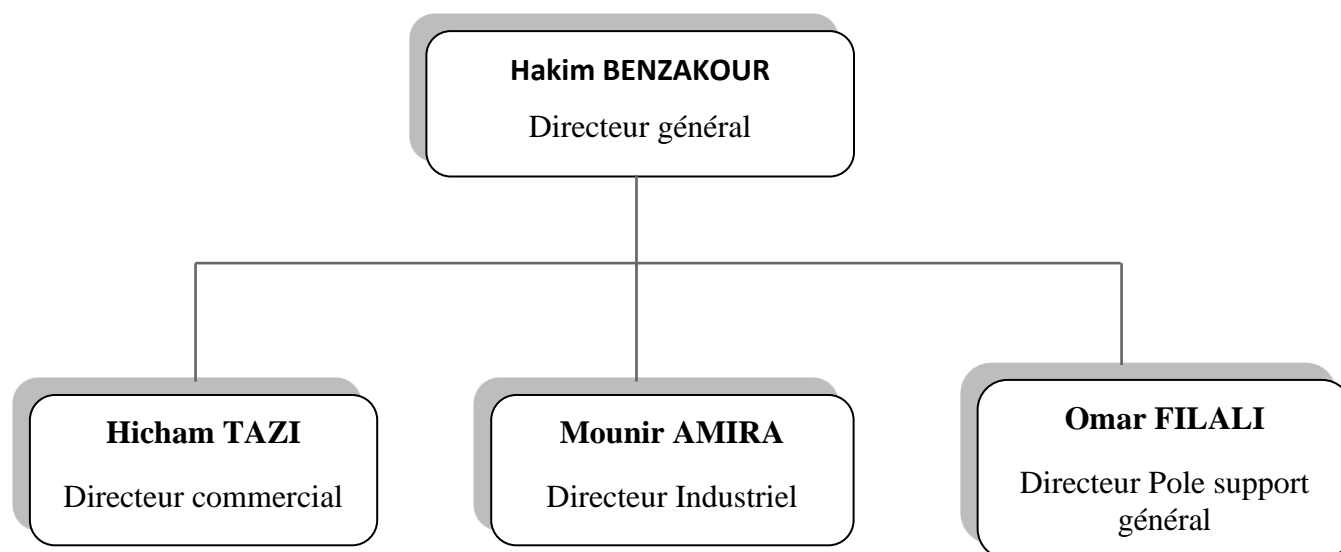
Production des articles en plastique suivant :

- Tables, chaises et Tabourets
- Accessoires de jardin
- Placards et meubles de rangement
- Articles de décoration et d'ameublement
- Accessoires de salle de bain
- Articles de cuisine
- Articles d'entretien ménager,
- Bidons et jerrycans pour le conditionnement ménager et industriel

- Conduits lisses et annelés pour le bâtiment

I.1.5. Structure de SIMEC

Pour conserver son rôle de leader dans le marché national, et se préparer à son ouverture sur le marché international, SIMEC consolide sa position par la structure suivante :



I.1.6. Objectifs stratégiques de l'entreprise

Dans le cadre de sa politique, SIMEC vise à renforcer sa position de leader sur les articles ménagers tout en satisfaisant aussi bien ses partenaires internes qu'externes.

La stratégie adoptée par SIMEC consiste à mieux rentabiliser ses ressources humaines et son savoir-faire pour satisfaire les exigences et les attentes de ses clients.

Les objectifs stratégiques de SIMEC sont :

- Maintenir la position de SIMEC, en tant que leader national dans le secteur du plastique ;
- Elargir la part de marché par l'adoption de nouvelles techniques de commercialisation et de diversification des produits pour répondre aux attentes des clients ;
- Accentuer le point sur le volet de communication pour véhiculer les messages (ascendants et descendants) et les orientations stratégiques de la direction aux différents collaborateurs ;
- Assurer une croissance durable et rentable ;
- Améliorer en permanence la qualité de ses produits et le degré d'innovation ;
- Maintenir la notoriété de ses produits sous la marque « ATLAS » ;
- Renforcer la compétitivité de SIMEC pour faire face aux défis de la concurrence ;
- Construire une entreprise moderne et performante, tournée vers l'excellence ;
- Comprendre les besoins du client et être en mesure de le satisfaire de façon optimale ;
- Améliorer la satisfaction client au niveau du respect des délais et des coûts ;

- Mettre à niveau les compétences et le suivi des performances du personnel ;
- Mettre à la disposition des départements de SIMEC les moyens nécessaires pour assurer leur bon fonctionnement ;
- S'inscrire dans une politique de certification qualité pour développer continuellement les compétences de SIMEC.

I.2. Généralités sur l'injection :

I.2.1. Définition de l'injection plastique :

Le moulage par injection, aussi appelé [injection plastique](#), est un procédé de [mise en œuvre de matières](#) thermoformables, notamment les matières [thermoplastiques](#).

La plupart des pièces thermoplastiques sont fabriquées avec des presses d'injection plastique : la matière plastique est ramollie par la chaleur puis injectée dans un [moule](#), et ensuite refroidie.

La productivité du procédé est liée au temps de cycle (durée d'un cycle de moulage) et au nombre d'empreintes (ou cavités) de la moulée. Ainsi un moule à 8 cavités permet de réaliser 8 pièces lors d'un seul cycle. La durée du cycle est essentiellement liée à la nature de la matière injectée, à la qualité des pièces à réaliser ainsi qu'aux vitesses de chauffe et de refroidissement.

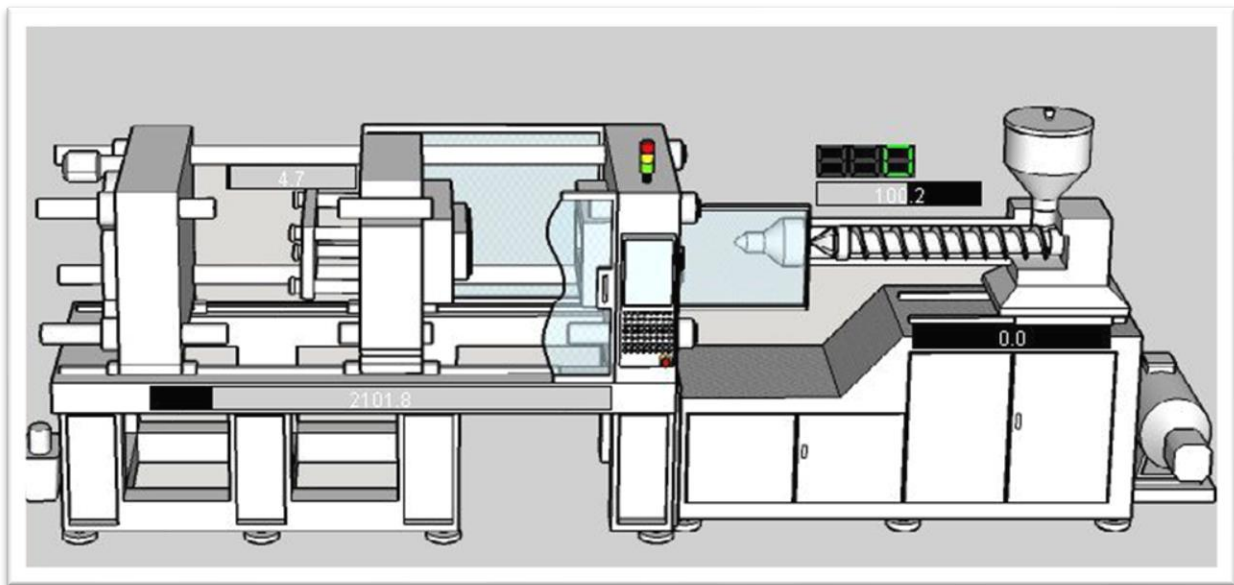


Figure 1 : Exemple d'une presse à injecter.

I.2.2. Le processus d'injection :

Le moulage par injection est une technique de fabrication de pièces en grande ou très grande série. Il concerne avant tout les [matières plastiques](#) et les [élastomères](#) (caoutchoucs) mais aussi divers métaux et alliages à point de fusion relativement bas : alliages d'[aluminium](#), de [zinc](#) ([Zamak](#)) ou encore [laitons](#). Par ailleurs, ce procédé est utilisable pour la mise en forme de pièces en céramique technique, si toutefois on prépare une sorte de barbotine avec un quelconque composant fondant à un point de température relativement bas, comme la [paraffine](#) ou le [polyéthylène](#) (PE).

On rencontre des composants moulés par injection dans de très nombreux produits manufacturés : automobile, électroménager, matériel informatique, mobilier, etc. Pour les pièces métalliques, les

dimensions sont relativement limitées (les [carters](#) de boîtes de vitesses en aluminium sont coulés par injection), mais pour les plastiques, elles vont de quelques millimètres à plusieurs mètres (éléments de carrosseries automobiles, tables de jardin, par exemple).

Les [moules](#), installés sur une machine spéciale (presse), 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. Outre ces coquilles, le moule peut comporter un ou plusieurs noyaux destinés à former les parties creuses de la pièce et des poinçons permettant de réserver des ouvertures dans ses parois. Il arrive fréquemment que l'on place dans le moule des « inserts » qui se retrouveront par la suite inclus dans la pièce : il s'agit le plus souvent d'éléments filetés qui pallient localement la résistance insuffisante du matériau constituant le corps de la pièce.

Les dispositifs d'injection du matériau fondu sont très différents selon qu'il s'agit de mouler un métal ou un matériau organique.

Contrairement à d'autres procédés où le moule est perdu ([moulage en sable](#), à la [cire perdue](#), etc.), il faut impérativement veiller à ce que les pièces injectées ne restent pas coincées dans les coquilles et qu'elles puissent au contraire en sortir sans aucune détérioration. C'est pour cela que les surfaces un tant soit peu importantes ne sont pas parallèles à la direction d'extraction mais en diffèrent d'un petit angle appelé « [dépouille](#) ».

Les pièces en forme de seau se contractent lors du refroidissement et enserrant parfois très fortement les noyaux autour desquels elles ont été coulées, il faut les extraire au moyen de tiges coulissantes appelées [éjecteurs](#).

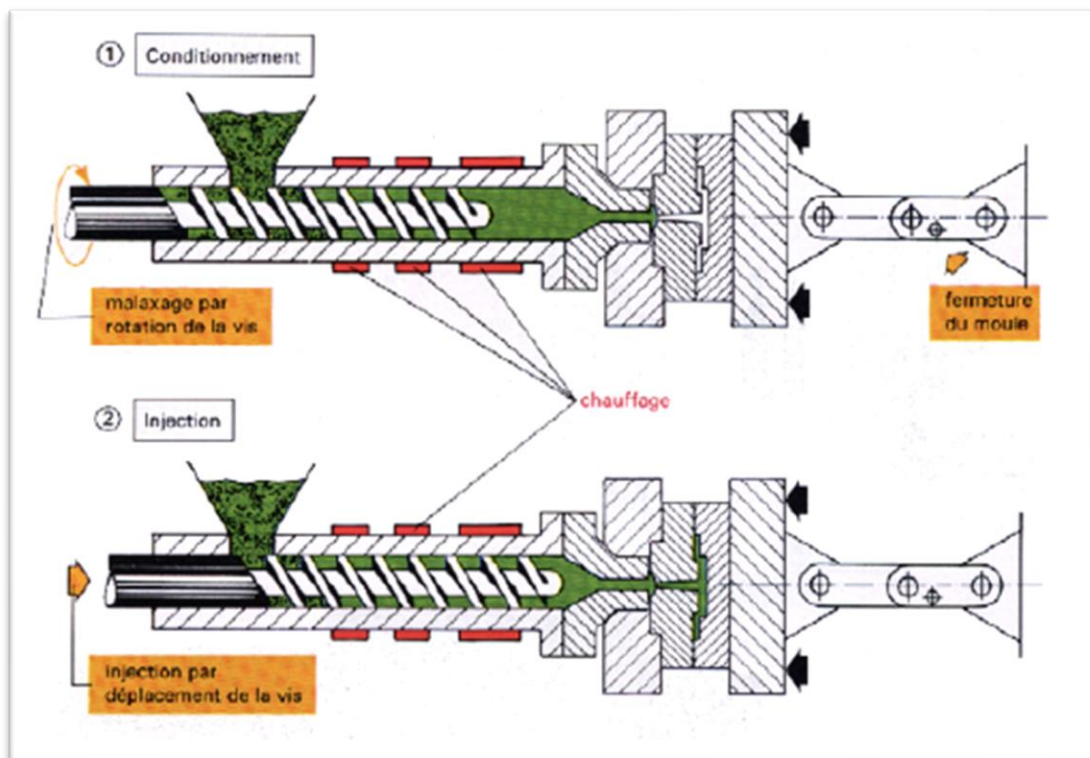


Figure 2 : Processus d'injection : conditionnement et injection

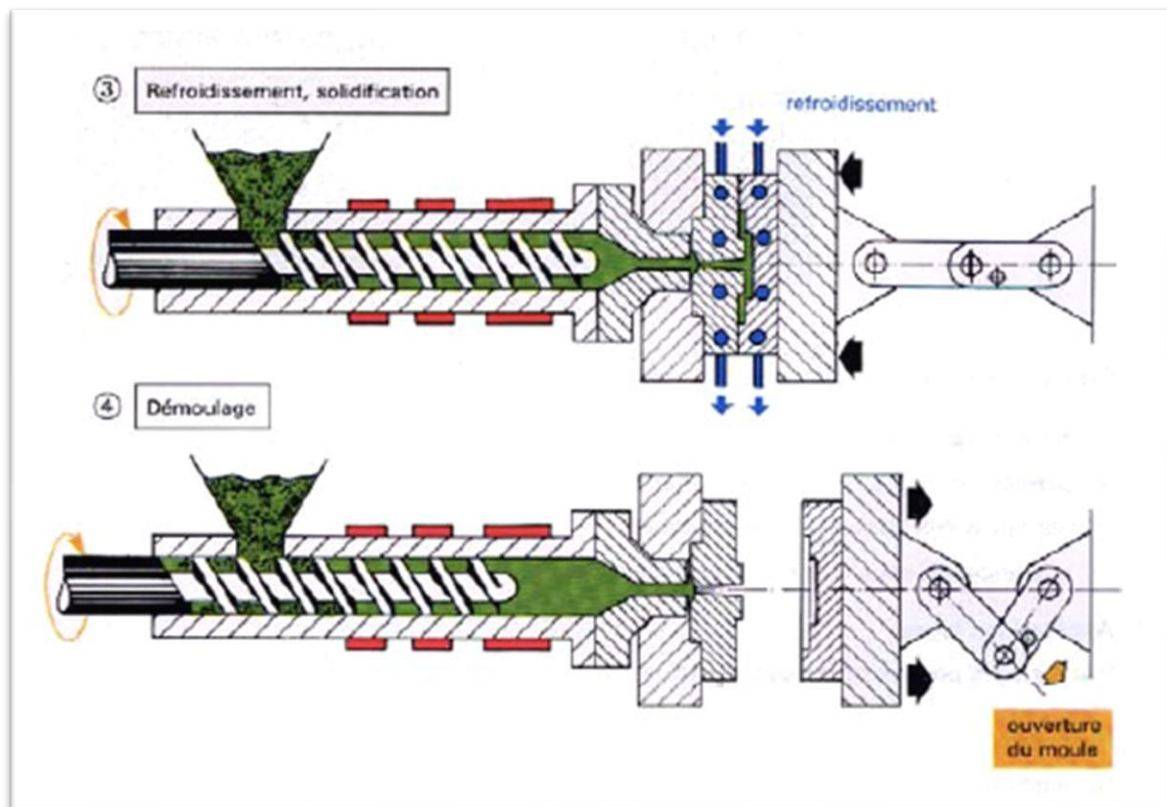


Figure 3 : Processus d'injection : Refroidissement et Ejection

La matière plastique (par exemple : PP, PE, ABS, ...) se présente sous forme de granulés dans la trémie. Celle-ci doit subir une première transformation, elle est chauffée à l'intérieur d'un fourreau puis malaxée par une vis. Cette première étape s'appelle la plastification.

A la suite de cette opération la matière visqueuse est poussée dans le moule par un piston. C'est l'injection. Pour que la matière puisse se solidifier, il est ensuite nécessaire de thermo réguler le moule.

La pièce moulée peut alors être éjectée après ouverture du moule grâce à un système d'éjection.

I.3. Généralités sur la Sérigraphie :

I.3.1. Définition de la technique de sérigraphie :

La sérigraphie est un procédé d'impression direct qui s'inspire des pochoirs (système de cache de l'élément que l'on ne veut pas voir imprimé). Elle utilise une forme imprimante poreuse en tissu tenue dans un cadre. Au travers de cette forme imprimante, l'encre se décalque sur le support à imprimer. Elle permet l'impression sur des supports très différents, tels que le papier, le carton, les plastiques rigides ou souples, le verre, les métaux de forme plate, cylindrique ou conique. Ainsi, la sérigraphie est aussi bien adaptée pour le marquage industriel (capot d'une machine à écrire par exemple) que pour la réalisation d'affiches 4 x 3 m. L'avantage principal de ce système réside dans la possibilité de réaliser très peu d'exemplaires (à partir de quelques unités), puisque ses coûts de mise en œuvre sont très faibles. Le mode d'impression est relativement lent (de cent à quelques milliers à l'heure), mais il permet le dépôt d'une épaisseur d'encre plus importante que tous les autres procédés. On peut ainsi reproduire l'aspect de la gouache, de la peinture ou de l'émail, avec l'utilisation d'encre adaptée. On peut aussi obtenir des effets particuliers de métallisation ou de flocage, par l'utilisation de colle, à la place de l'encre, que l'on a mélangée à des particules métalliques.

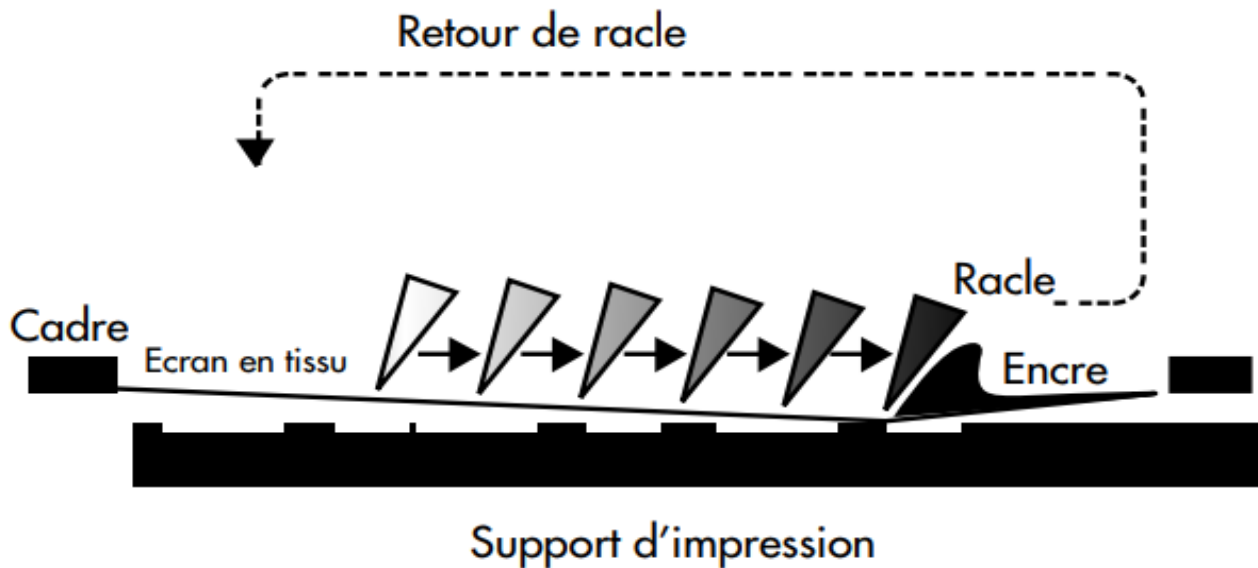


Figure 4 : Principe et constituants d'un écran de sérigraphie

La forme imprimante est ensuite installée sur la machine pour l'impression. L'encre, étalée par la racle, passe à travers l'écran et se dépose sur le support à imprimer. L'encre est « équilibrée » de telle sorte qu'elle ne puisse sécher sur l'écran. On comprend ainsi que le séchage de l'imprimé soit long. Il existe plusieurs manières de sécher l'imprimé : - sur claie. Ce système allonge les délais de livraison et nécessite beaucoup de place. En tunnel chauffant. Une fois sec, l'imprimé est prêt à être façonné, c'est-à-dire plié, coupé, broché, ... avant sa livraison.



Figure 5 : Exemples de deux machines de sérigraphie à un seul support

I.3.2. L'impression par Sérigraphie vs IML :

I.3.2.1. Définition de la technique IML :

L'expression 'IML' (In Mold Labelling) est directement dérivée de la technique : une étiquette pré imprimée en polypropylène (PP) est placée dans un moule. Ce moule a la forme du produit final.



Figure 1.6 : Produits étiquetés par IML

L'étiquette est placée dans le moule vide et maintenue en place par l'application d'une charge statique à travers des câbles qui sont bien placés dans le préhenseur d'étiquette. Pour ce faire, ils ont eu recours au domaine de la robotique.

Voilà un exemple d'un robot IML :

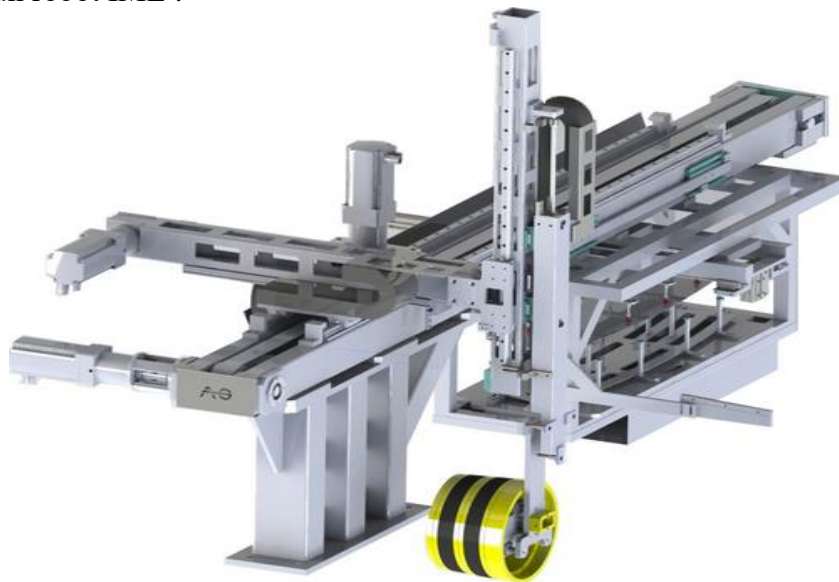


Figure 7 : Exemple d'un robot IML à préhenseur

I.3.2.2. Préhenseur de robot IML :

La [main](#) humaine est un exemple de préhenseur. Les robots manufacturiers utilisent beaucoup de types de préhenseurs, le plus souvent des pinces, mais aussi des mécanismes à ventouses ou magnétiques. Le préhenseur peut lui-même tenir un outil.

Aujourd'hui la recherche en [robotique](#) s'oriente vers de véritables mains artificielles, composées de nombreux [capteurs](#) et [actionneurs](#). En effet les bras robotiques et la vision industrielle (les yeux des robots) atteignent une certaine maturité, qui leur permet de répondre à la plupart des applications en termes de rapidité, de précision et de simplicité de mise en œuvre. Par contre l'élément manquant dans la chaîne pour avoir une vraie flexibilité reste bien le préhenseur (la main du robot). Le préhenseur idéal sera en effet sûrement une main simplifiée permettant de saisir différentes pièces dans différentes orientations. Et voilà l'exemple d'un préhenseur de seau 5L :

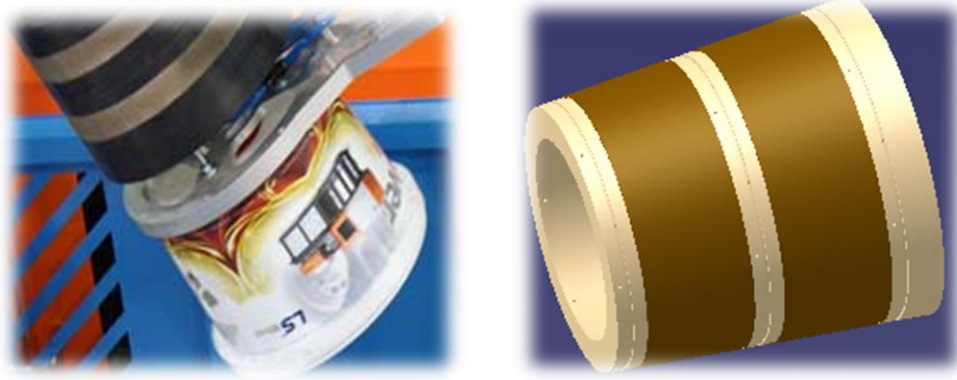


Figure 8 : Préhenseurs robot IML

La géométrie de l’empreinte du préhenseur d’un seau 5L est faite de la façon suivante :

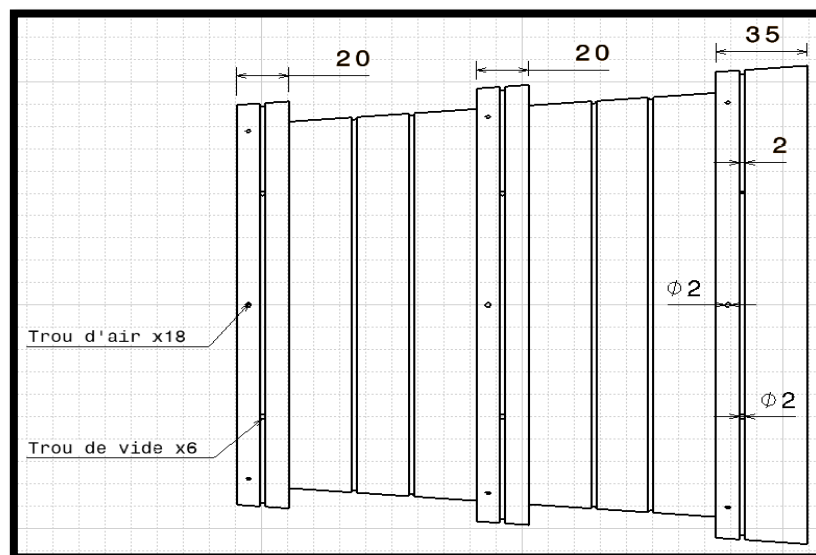


Figure 9 : Dessin 2D d’un préhenseur d’un seau 5L

Afin de maintenir l’étiquette, l’empreinte est menée de plusieurs de trous de vide et d’air en plus des câbles transmettant de la charge statique pour assurer le maintien d’étiquette dans le moule. Le déplacement de l’étiquette vers le moule se fait en trois étapes : aspiration, application de la charge statique et soufflage d’air.

I.3.2.3. La sérigraphie contre l’IML :

La technique IML présente plusieurs avantages par rapport à l’impression par sérigraphie,

Parmi les avantages de cette technique :

- Qualité d’impression maximale
- Résistant et hygiénique
- Réduction des délais de fabrication et des couts de production
- Respectueux de l’environnement
- Large gamme d’options look et sensations

- Changements rapides de design

Par contre la sérigraphie présente plusieurs inconvénients en matière de rapidité et précision, par eux :

- Elle n'autorisait pas l'impression de détails trop fins (généralement pas plus de 120 lpi) avec les encres à solvant.
- La vitesse d'impression ne dépasse pas les 1 800/h avec une machine à cylindre et 450/h avec une presse à plat, excepté pour certaines unités de sérigraphie montées sur des lignes de finition automatiques qui impriment des corps cylindriques à une vitesse pouvant atteindre plus de 6 000/h.
- Impossibilité d'effectuer des dégradés
- Impossibilité de reproduire des photos
- Production fastidieuse à cause des produits chimiques utilisés.

N'oublions pas que la sérigraphie autorise un fort dépôt d'encre qui garantit non seulement une couleur intense qui dure dans le temps mais également une bonne opacité, et elle est intéressante économiquement même pour de courts tirages (mais l'impression numérique hausse le seuil de rentabilité).

Et donc on remarque que la technique IML a remplacé parfaitement la sérigraphie.

II. La maintenance industrielle :

La maintenance vise à maintenir ou à rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé, la maintenance regroupe ainsi les actions de dépannage et de réparation, de réglage, de révision, de contrôle et de vérification des équipements matériels.

L'analyse des différentes formes de maintenance repose sur 4 concepts :

1. **Les événements** qui sont à l'origine de l'action : référence à un échancier, relation à un type d'événement (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.), l'apparition d'une défaillance.
2. **Les méthodes de maintenance** qui leur seront respectivement associées : maintenance préventive systématique, maintenance préventive conditionnelle, maintenance corrective.
3. **Les opérations de maintenance** proprement dites : inspection, contrôle, dépannage, réparation, etc.
4. **Les activités connexes** : maintenance d'amélioration, rénovation, reconstruction, modernisation, travaux neufs, sécurité, etc.

Cette réflexion terminologique et conceptuelle représente une base de référence pour :

- L'utilisation d'un langage commun pour toutes les parties (conception, production, prestataires de services, etc.)
- La mise en place de systèmes informatisés de gestion de la maintenance

Le choix entre les méthodes de maintenance s'effectue dans le cadre de la politique de la maintenance et doit s'opérer en accord avec la direction de l'entreprise.

Pour choisir, il faut donc être informé des objectifs de la direction, des directions politiques de maintenance, mais il faut connaître le fonctionnement et les caractéristiques des

matériels, le comportement du matériel en exploitation, les conditions d'application de chaque méthode, les coûts de maintenance et les coûts de perte de production.

Le diagramme suivant synthétise selon la norme NF X 60-000 les méthodes de maintenance.

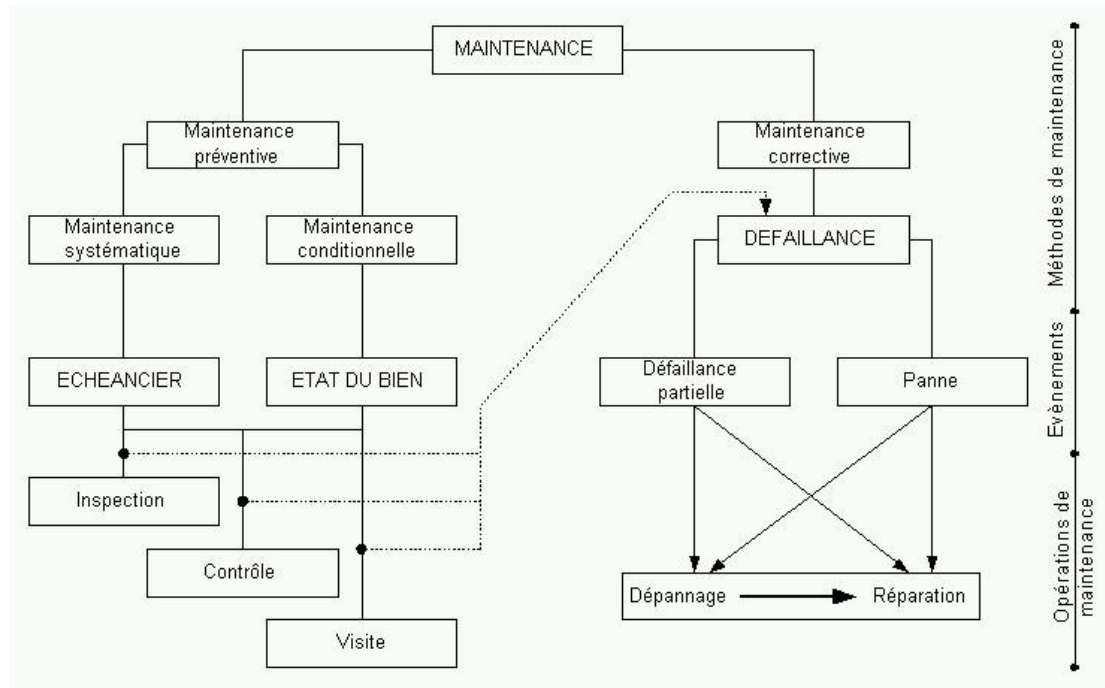


Figure 10 : Le diagramme suivant synthétise selon la norme NF X 60-000 les méthodes de maintenance.

II.1. La maintenance corrective :

Définitions (extraits normes NF X 60-010) :

Défaillance : altération ou cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

Il existe 2 formes de défaillance :

Défaillance partielle : altération ou dégradation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

Défaillance complète : cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

La maintenance corrective appelée parfois curative (terme non normalisé) a pour objet de redonner au matériel des qualités perdues nécessaires à son utilisation.

Les défauts, pannes ou avaries diverses exigeant une maintenance corrective entraîne une indisponibilité immédiate ou à très brève échéance des matériels affectés et/ou une dépréciation en quantité et/ou qualité des services rendus.

II.2. La maintenance préventive :

Maintenance effectuée selon des critères prédéterminés, dont l'objectif est de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

Elle doit permettre d'éviter les défaillances des matériels en cours d'utilisation.

L'analyse des coûts doit mettre en évidence un gain par rapport aux défaillances qu'elle permet d'éviter.

But de la maintenance préventive :

- Augmenter la durée de vie des matériels
- Diminuer la probabilité des défaillances en service
- Diminuer les temps d'arrêt en cas de révision ou de panne
- Prévenir et aussi prévoir les interventions coûteuses de maintenance corrective
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions
- Éviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant, de pièces détachées, etc.
- Améliorer les conditions de travail du personnel de production
- Diminuer le budget de maintenance
- Supprimer les causes d'accidents graves

II.2.1. La maintenance préventive systématique :

Maintenance préventive effectuée selon un échéancier établi selon le temps ou le nombre d'unités d'usage (produites). Même si le temps est l'unité la plus répandue, d'autres unités peuvent être retenues telles que : la quantité de produits fabriqués, la longueur de produits fabriqués, la distance parcourue, la masse de produits fabriqués, le nombre de cycles effectués, etc.

Cette périodicité d'intervention est déterminée à partir de la mise en service ou après une révision complète ou partielle.

Cette méthode nécessite de connaître :

- Le comportement du matériel
- Les modes de dégradation
- Le temps moyen de bon fonctionnement entre 2 avaries

Remarque : de plus en plus, les interventions de la maintenance systématique se font par échanges standards.

Cas d'application :

- Équipements soumis à une législation en vigueur (sécurité réglementée) : appareils de levage, extincteurs, réservoirs sous pression, convoyeurs, ascenseurs, monte-charge, etc.
- Équipements dont la panne risque de provoquer des accidents graves : tous les matériels assurant le transport en commun des personnes, avions, trains, etc.
- Équipement ayant un coût de défaillance élevé : éléments d'une chaîne de production automatisée, processus fonctionnant en continu (industries chimiques ou métallurgiques).
- Équipements dont les dépenses de fonctionnement deviennent anormalement élevées au cours de leur temps de service : consommation excessive d'énergie, éclairage par lampes usagées, allumage et carburation déréglés (moteurs thermiques), etc.

II.2.2. La maintenance préventive conditionnelle :

Maintenance préventive subordonnée à un type d'événement prédéterminé (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.).

Remarque : la maintenance conditionnelle est donc une maintenance dépendante de l'expérience et faisant intervenir des informations recueillies en temps réel.

On l'appelle aussi maintenance prédictive (terme non normalisé).

La maintenance préventive conditionnelle se caractérise par la mise en évidence des points faibles. Suivant le cas, il est souhaitable de les mettre sous surveillance et, à partir de là, de décider d'une intervention lorsqu'un certain seuil est atteint. Mais les contrôles demeurent systématiques et font partie des moyens de contrôle non destructifs.

Tous les matériels sont concernés. Cette maintenance préventive conditionnelle se fait par des mesures pertinentes sur le matériel en fonctionnement.

Les paramètres mesurés peuvent porter sur :

- Le niveau et la qualité de l'huile
- Les températures et les pressions
- La tension et l'intensité des matériels électriques
- Les vibrations et les jeux mécanique.

II.3. La réalisation d'un plan d'actions préventives systématiques :

La maintenance est une tâche très importante afin de maintenir l'état fonctionnel des machines. Au cours de ce stage j'ai fait partie du service méthode maintenance industrielle dont j'ai participé à la réalisation du plan d'actions préventives systématiques pour toutes les machines d'injection plastique au niveau du site.

Les étapes à suivre pour la réalisation de plan d'actions préventives systématiques :

- Lire le manuel d'utilisation de chaque machine et extraire les actions à assurer pour maintenir un bon état fonctionnel de la machine.

Fréquence	Travaux d'entretien	voir Chapitre
Toutes les 2000 heures de service	Filtre d'aspiration d'huile 1FT1 - nettoyez ou changez la cartouche de filtre en cas d'encrassement important	6.9
	Moteur électrique -1M1 pour pompe (avec graissage manuel)	6.13
	Filtre à colonnes de réglage de l'épaisseur de moule - graisser	6.5.4
	Guidage à glissement plateau porte-moule fixe / banc de machine - régler	6.5.5
	Graisser le guidage des rails à galet du plateau mobile de serrage du moule	6.5.1
Toutes les 5000 heures de service	Filtre d'alimentation du réservoir - changer l'élément filtrant	6.8
	Réducteur d'entraînement de vis électrique - Vis - danger d'huile (à partir U17000)	6.12.1
Toutes les 10000 heures de service	Moteur électrique -1M1 pour pompe (avec graissage en continu, voir les instructions de service séparées du fabricant du moteur électrique)	6.13
	Moteur électrique -2M1 pour entraînement de l'unité de fermeture, voir les instructions de service séparées du fabricant du moteur électrique	6.13
	Moteur électrique -4M1 pour entraînement de vis électrique, voir les instructions de service séparées du fabricant du moteur électrique	6.12.2
	Filtre d'aspiration d'huile 1FT1 - changez la cartouche de filtre	6.9
Toutes les 20000 heures de service, ou maximum 5 années	Vernis hydraulique - changez les joints et bandes de guidage	-
	Changer les flexibles	6.11
Toutes les 20000 heures de service, ou maximum 5 années	Faites la vidange du fluide hydraulique	

Figure 11 : Extrait du manuel d'utilisation de la machine Sumitomo DEMAG.

- Classer ces actions selon leurs fréquences (hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle, semestrielle, annuelle, biannuelle)
- Créer un plan d'actions préventives systématiques en se basant sur les actions déjà trouvées.

- Sortir sur terrain afin de corriger ce plan et ajouter les modifications nécessaires et cela par l'intégration des techniciens de maintenance et leur expérience.
- Intégrer le plan de maintenance préventives systématiques réalisé au niveau du système de gestion de la maintenance adopté par l'entreprise (Coswin 8i) dans le cas de SIMEC.



Figure 12 : Exemple du plan d'actions préventives systématiques de la machine DEMAG 420 :

Machine	Intervention	Code	Action
Demag 420	PS-IDM420-H-01	DM420H01	Controler l'ampereage des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-H-01	DM420H02	Controler la températures des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-H-01	DM420H03	Vérifier la présence des fuites d'air, d'eau et d'huile
Demag 420	PS-IDM420-H-01	DM420H04	Vérifier l'étanchéité du filtre de la vanne d'étranglement 1DV7
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M01	Controler l'ampereage des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M02	Controler la températures des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M03	Vérifier la présence des fuites d'air, d'eau et d'huile
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M04	Vérifier l'étanchéité du filtre de la vanne d'étranglement 1DV7
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M05	Echanger la cartouche de filtre bypass 1FT8
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M06	Nettoyer le tamis du filtre à eau 2FT20
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M07	Nettoyer le filtre du reniflard du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M08	Vidanger le réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M09	Vérifier le niveau d'huile du réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M10	Regraisser les galets de roulement soutenant la crosse
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M11	Regraisser glissière cylindre de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M12	Regraisser les rails à billes de guidage de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M13	Controler le niveau d'huile du réservoir de fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M14	Controler le niveau d'huile de lubrification centralisée (WA) de l'unité de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M15	Controler le niveau d'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M16	Vérifier les flexibles hydrauliques et, le cas échéant , les changer
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M17	Vérifier le niveau d'huile du graisseur à air comprimé, si besoin, refaire le plein
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M18	Vérifier le niveau d'huile du carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-M-01	DM420M19	Vérifier le bon fonctionnement du bouton "Arret d'urgence"
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T01	Controler l'ampereage des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T02	Controler la températures des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T03	Vérifier la présence des fuites d'air, d'eau et d'huile
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T04	Vérifier l'étanchéité du filtre de la vanne d'étranglement 1DV7
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T05	Echanger la cartouche de filtre bypass 1FT8
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T06	Nettoyer le tamis du filtre à eau 2FT20
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T07	Nettoyer le filtre du reniflard du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T08	Vidanger le réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T09	Vérifier le niveau d'huile du réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T10	Regraisser les galets de roulement soutenant la crosse
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T11	Regraisser glissière cylindre de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T12	Regraisser les rails à billes de guidage de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T13	Controler le niveau d'huile du réservoir de fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T14	Controler le niveau d'huile de lubrification centralisée (WA) de l'unité de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T15	Controler le niveau d'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T16	Vérifier les flexibles hydrauliques et, le cas échéant , les changer
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T17	Vérifier le niveau d'huile du graisseur à air comprimé, si besoin, refaire le plein
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T18	Vérifier le niveau d'huile du carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T19	Vérifier le bon fonctionnement du bouton "Arret d'urgence"
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T20	Nettoyez ou changez en cas d'encrassement la cartouche de filtre d'aspiration d'huile 1FT1
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T21	Changez la cartouche de filtre à huile haute pression 1FT5
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T22	Regraisser le moteur électrique 1M1
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T23	Fileté à colonnes de réglage de l'épaisseur de moule-graisseur
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T24	Regraisser le guidage à glissement plateau porte-moule fixe
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T25	Regraisser le banc de machine
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T26	Nettoyer les tubes des débitmètres
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T27	Controler le bon fonctionnement des pompes hydrauliques
Demag 420	PS-IDM420-T-01	DM420T28	Controler l'état du ponton et de la cheminée

Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420H01	Controler l'ampereage des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420H02	Controler la températures des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420H03	Vérifier la présence des fuites d'air, d'eau et d'huile
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420H04	Vérifier l'étanchéité du filtre de la vanne d'étranglement 1DV7
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M01	Echanger la cartouche de filtre bypass 1FT8
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M02	Nettoyer le tamis du filtre à eau 2FT20
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M03	Nettoyer le filtre du reniflard du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M04	Vidanger le réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M05	Vérifier le niveau d'huile du réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M06	Regraisser les galets de roulement soutenant la crosse
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M07	Regraisser glissière cylindre de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M08	Regraisser les rails à billes de guidage de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M09	Controler le niveau d'huile du réservoir de fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M10	Controler le niveau d'huile de lubrification centralisée (WA) de l'unité de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M11	Controler le niveau d'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M12	Vérifier les flexibles hydrauliques et,le cas échéant , les changer
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M13	Vérifier le niveau d'huile du graisseur à air comprimé, si besoin, refaire le plein
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M14	Vérifier le niveau d'huile du carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420M15	Vérifier le bon fonctionnement du bouton "Arret d'urgence"
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T01	Nettoyez ou changez en cas d'encrassement la cartouche de filtre d'aspiration d'huile 1FT1
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T02	Changez la cartouche de filtre à huile haute pression 1FT5
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T03	Regraisser le moteur électrique 1M1
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T04	Fileté à colonnes de réglage de l'épaisseur de moule-graisseur
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T05	Regraisser le guidage à glissement plateau porte-moule fixe
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T06	Regraisser le banc de machine
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T07	Nettoyer les tubes des débitmètres
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T08	Controler le bon fonctionnement des pompes hydrauliques
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420T09	Controler l'état du ponton et de la cheminée
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S01	Regraisser les blocs à colonnes et guidages à rouleaux du plateau porte-moule mobile
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S02	Changer l'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S03	Faire le vidange du fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S04	Changez l'élément filtrant du filtre d'aération du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S05	Vidanger le carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S06	Contrôler des vis, fourreau et clapets de la machine
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S07	Controler les cables électriques de l'alimentation de la machine
Demag 420	PS-IDM420-S-01	DM420S08	Controler le serrage des bornes des dispositifs électriques de la machine
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420H01	Controler l'ampereage des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420H02	Controler la températures des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420H03	Vérifier la présence des fuites d'air, d'eau et d'huile
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420H04	Vérifier l'étanchéité du filtre de la vanne d'étranglement 1DV7
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M01	Echanger la cartouche de filtre bypass 1FT8
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M02	Nettoyer le tamis du filtre à eau 2FT20
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M03	Nettoyer le filtre du reniflard du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M04	Vidanger le réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M05	Vérifier le niveau d'huile du réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M06	Regraisser les galets de roulement soutenant la crosse
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M07	Regraisser glissière cylindre de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M08	Regraisser les rails à billes de guidage de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M09	Controler le niveau d'huile du réservoir de fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M10	Controler le niveau d'huile de lubrification centralisée (WA) de l'unité de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M11	Controler le niveau d'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M12	Vérifier les flexibles hydrauliques et,le cas échéant , les changer
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M13	Vérifier le niveau d'huile du graisseur à air comprimé, si besoin, refaire le plein
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M14	Vérifier le niveau d'huile du carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420M15	Vérifier le bon fonctionnement du bouton "Arret d'urgence"
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T01	Nettoyez ou changez en cas d'encrassement la cartouche de filtre d'aspiration d'huile 1FT1
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T02	Changez la cartouche de filtre à huile haute pression 1FT5
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T03	Regraisser le moteur électrique 1M1
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T04	Fileté à colonnes de réglage de l'épaisseur de moule-graisseur
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T05	Regraisser le guidage à glissement plateau porte-moule fixe
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T06	Regraisser le banc de machine
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T07	Nettoyer les tubes des débitmètres
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T08	Controler le bon fonctionnement des pompes hydrauliques
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420T09	Controler l'état du ponton et de la cheminée
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S01	Regraisser les blocs à colonnes et guidages à rouleaux du plateau porte-moule mobile
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S02	Changer l'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S03	Faire le vidange du fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S04	Changez l'élément filtrant du filtre d'aération du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S05	Vidanger le carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S06	Contrôler des vis, fourreau et clapets de la machine
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S07	Controler les cables électriques de l'alimentation de la machine
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420S08	Controler le serrage des bornes des dispositifs électriques de la machine
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420A01	Assurer le vidange complet de la machine
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420A02	Controler et entretenir le moteur électrique 4M1
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420A03	Vérifier le serrage des bornes des résistances de chauffe
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420A04	Vérifier le serrage des écrous de colonne
Demag 420	PS-IDM420-A-01	DM420A05	Vérifiez l'alignement de la machine et alignez si nécessaire

Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420H01	Controler l'amperage des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420H02	Controler la températures des moteurs électriques
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420H03	Vérifier la présence des fuites d'air, d'eau et d'huile
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420H04	Vérifier l'étanchéité du filtre de la vanne d'étranglement 1DV7
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M01	Echanger la cartouche de filtre bypass 1FT8
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M02	Nettoyer le tamis du filtre à eau 2FT20
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M03	Nettoyer le filtre du reniflard du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M04	Vidanger le réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M05	Vérifier le niveau d'huile du réducteur d'entraînement de vis électrique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M06	Regraisser les galets de roulement soutenant la crosse
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M07	Regraisser glissière cylindre de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M08	Regraisser les rails à billes de guidage de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M09	Controler le niveau d'huile du réservoir de fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M10	Controler le niveau d'huile de lubrification centralisée (WA) de l'unité de fermeture
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M11	Controler le niveau d'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M12	Vérifier les flexibles hydrauliques et, le cas échéant, les changer
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M13	Vérifier le niveau d'huile du graisseur à air comprimé, si besoin, refaire le plein
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M14	Vérifier le niveau d'huile du carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420M15	Vérifier le bon fonctionnement du bouton "Arrêt d'urgence"
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T01	Nettoyez ou changez en cas d'encrassement la cartouche de filtre d'aspiration d'huile 1FT1
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T02	Changez la cartouche de filtre à huile haute pression 1FT5
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T03	Regraisser le moteur électrique 1M1
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T04	Fileté à colonnes de réglage de l'épaisseur de moule-graisseur
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T05	Regraisser le guidage à glissement plateau porte-moule fixe
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T06	Regraisser le banc de machine
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T07	Nettoyer les tubes des débitmètres
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T08	Controler le bon fonctionnement des pompes hydrauliques
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420T09	Controler l'état du ponton et de la cheminée
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S01	Regraisser les blocs à colonnes et guidages à rouleaux du plateau porte-moule mobile
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S02	Changer l'huile du support de moteur de l'unité d'injection
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S03	Faire le vidange du fluide hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S04	Changez l'élément filtrant du filtre d'aération du réservoir
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S05	Vidanger le carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S06	Contrôler des vis, fourreau et clapets de la machine
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S07	Controler les cables électriques de l'alimentation de la machine
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420S08	Controler le serrage des bornes des dispositifs électriques de la machine
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A01	Assurer le vidange complet de la machine
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A02	Controler et entretenir le moteur électrique 4M1
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A03	Vérifier le serrage des bornes des résistances de chauffe
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A04	Vérifier le serrage des écrous de colonne
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A05	Vérifiez l'alignement de la machine et alignez si nécessaire
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A01	Changer les batteries
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A02	Remplacer les éléments de glissement du carter d'entraînement à chaîne
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A03	Remplacer les éléments de glissement de la chaîne et du tendeur
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A04	Remplacer le ventilateur du convertisseur
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A05	Changez les joints et bandes de guidage de tous les verins hydrauliques
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A06	Changer tous les flexibles pneumatiques et hydrauliques
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A07	Changer les joints du distributeur d'avance du chariot d'injection hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A08	Changer les joints du distributeur de l'éjecteur hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A09	Changer les joints du filtre du servovalve hydraulique
Demag 420	PS-IDM420-2A-01	DM420A10	Changer les joints du distributeur d'approche hydraulique

Conclusion :

Le travail réalisé durant ce stage d'initiation avait vraiment un résultat satisfaisant puisqu'on a pu réaliser le plan d'actions préventives systématiques pour le maintien de l'état fonctionnel des machines de l'entreprise afin d'assurer le bon déroulement de l'activité de l'entreprise et éviter les défaillances imprévues, comme j'ai bénéficié personnellement d'un encadrement de qualité de la part de Mr. DIHI Mehdi et Mr. HIMER Abdellah qui m'ont initié aux notions de la maintenance en général et plus précisément la maintenance préventive systématique, comme j'ai pu améliorer mes connaissances et apprendre de nouvelles informations sur le domaine de la plasturgie.