



Université Sidi Mohammed Ben Abdellah Fès
Faculté de Sciences et Techniques de Fès-Saïss
Département de génie mécanique



Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention de la

Licence sciences et techniques

Spécialité : conception et analyse mécanique

Thème :

**Mise en place d'une procédure standard pour l'usinage
des roues du matériel roulant.**

Lieu :

ONCF DE FES

Présenté par :

- Sellai Achraf
- Dkhissi Issam

Encadré par :

- Pr. Abdelouhab Jabri
- Mr. Rachid El Mnasfi

Soutenu le 08 Juin 2017 devant le jury :

- Pr. Abdelhamid Touach
- Pr. Abdelouhab Jabri

Sommaire

Remerciement.....	5
Introduction générale.....	6
Chapitre I :.....	7
Présentation de l'ONCF et de Centre de Maintenance et Matériel de FES	7
I-Historique de l'ONCF :	8
II – L'évolution et cadre juridique de l'ONCF :	8
1-Cadre juridique de l'ONCF :.....	8
III-Organigramme général de l'ONCF :	9
III- Présentation de CMMF : (Centre de Maintenance et Matériel	9
Fès) :	9
1-Fonctions CMMF :.....	10
1-1-Fonction Maintenance du Parc:.....	10
2-1-Fonction Exploitation:	10
3-1-Fonction Ressources Humaines:	10
4-1-Fonction Comptabilité:	10
2-Mission de CMMF :.....	10
3- Présentation des unités de production des CMMF :.....	11
3-3-Unité de production N°3 :	11
CHAPITRE II :.....	14
Présentation de la machine : TOUR EN FOSSE.....	14
I-Introduction :	15
II – Description de la machine:	15
1- Mise en service :	15
2-Mise en marche:	16
III-Exploitation de la machine :.....	16
1-Roue ferroriviaire :.....	16
2-Essieu :	16
3-Bogie :.....	17

IV-Structure de la machine :.....	17
1-Les galets de la machine :	17
1.1-Galets de guidage :	18
2-Rails d'entrée :	19
3-Roulement du véhicule ou système de manœuvre :	19
4-Capteur de mesure:.....	20
4-1-Dispositif de mesure du diamètre :.....	20
4-2- Mesure de l'usure :	20
5-Configuration du profil :	21
6- Dessin 3D de la roue :	22
CHAPITRE III :	24
Le reprofilage des roues	24
II-Rappel sur l'opération tournage :	27
1-Paramètres de coupe :	27
1-1-Vitesse de coupe :	27
1-2-Vitesse de rotation :.....	27
1-3-Vitesse d'avance :	28
1-3-Profondeur de passe :.....	28
II- Usinage :	28
1-Rappel	28
2-Exemple d'une opération de reprofilage :	29
2- Les étapes de reprofilage d'une roue d'un train :	29
4-Paramètres de coupe utilisées :	36
5- Quelques indications de sécurité :.....	36
6- Exemple d'une roue à usiner :.....	37
Relevé Dimensionnel avant Usinage	37
Relevé Dimensionnel après Usinage	38
Conclusion :.....	39

Dédicaces

A nos chers parents, symbole de bonté et de sacrifice en hommage à leur amour, à leur patience et à l'éducation qu'ils nous ont inculqué tout au long de notre carrière.

A nos frères et sœurs en leur souhaitant bonheur et succès dans leurs vies Personnelles et professionnelles.

A tous nos fidèles amis, avec nos vœux les plus sincères de réussite, de bonheur et de prospérité.

A tous ceux qui ont contribué de près ou loin à la réalisation de ce projet.

Remerciement

Nous tenons à remercier nos enseignants pour leurs efforts qu'ils ont fournis durant la période de formation qui a enrichi nos connaissances théoriques et pratiques.

Nous voulons bien exprimer notre gratitude la plus profonde à tous les gens qui ont sacrifié un temps précieux en vue d'orienter notre réflexion et qui ont mis à notre disposition tous les documents et matériels nécessaires à la réussite de notre travail en commençant par : Mr. Alaoui ainsi que son collègue Mr : El Khachibi.

Nous adressons les remerciements à notre encadrant à la FSTF Pr. Jabri, qui nous a aidés avec ses conseils pour bien réussir notre projet de fin d'étude.

Introduction générale

Les roues de chemin de fer sont des grandes pièces et leur tournage se fait dans de grandes machines, les profondeurs de coupe sont importantes. Les roues ont des caractéristiques différentes selon le type de train et elles répondent à des exigences spécifiques. Pour le tournage de roues neuves, il existe des porte-outils dotés de l'arrosage par le dessus et le dessous ainsi que des plaquettes fiables pour l'usinage complet de tous les types de roues. Pour le reprofilage de roues de chemin de fer usées, il existe des outils à manche et des plaquettes qui autorisent un usinage fiable donnant de très bons résultats. Les matières de base des roues sont les aciers, alliés ou non, mais il existe des normes et des dénominations différentes suivant les marchés. La majorité des roues des roues de chemin de fer sont faites dans les aciers laminés. Une faible proportion est faite en acier coulé.

Le tour en fosse : la machine à commande numérique CNC (Commande Numérique par Calculateur) est l'élément principale dans le service maintenance de « l'ONCF » ainsi, chaque arrêt ou panne non programmée peut paralyser le système productif. Notre projet de fin d'étude consiste à faire une élaboration d'une procédure standard du reprofilage des roues du matériel roulant.

La présentation de rapport s'articule sur trois grands chapitres : Le 1^{er} chapitre est consacré à la présentation de l'ONCF et CMMF (Centre de Maintenance et Matériel de Fès). Le 2^{ème} chapitre présente le tour en fosse, son exploitation et sa structure et quelques indications dans la sécurité. Enfin le 3^{ème} chapitre traite le reprofilage des roues du matériel roulant.

Chapitre I :
Présentation de l'ONCF et de Centre de Maintenance et
Matériel de FES

I-Historique de l'ONCF :

La construction du réseau des chemins de fer du Maroc remonte au début du 20ème siècle. Les premières lignes construites à voie de 0,60m ont été établies à partir de 1916, et ce n'est qu'en 1923 que la construction des voies à écartement normal a été confiée à trois Compagnies concessionnaires privées :

- La compagnie franco-espagnole du chemin de fer de Tanger à Fès.
- La compagnie des chemins de fer du Maroc (CFM).

Ces dernières se partagèrent le trafic ferroviaire, en exploitant chacune la partie du réseau qui lui était concédée. Jusqu'en 1963, lorsque le Gouvernement Marocain a décidé le rachat des concessions et la création de l'Office National des Chemins de Fer (ONCF) conformément au Dahir n° 1-63-225 du 5 août 1963.

II – L'évolution et cadre juridique de l'ONCF :

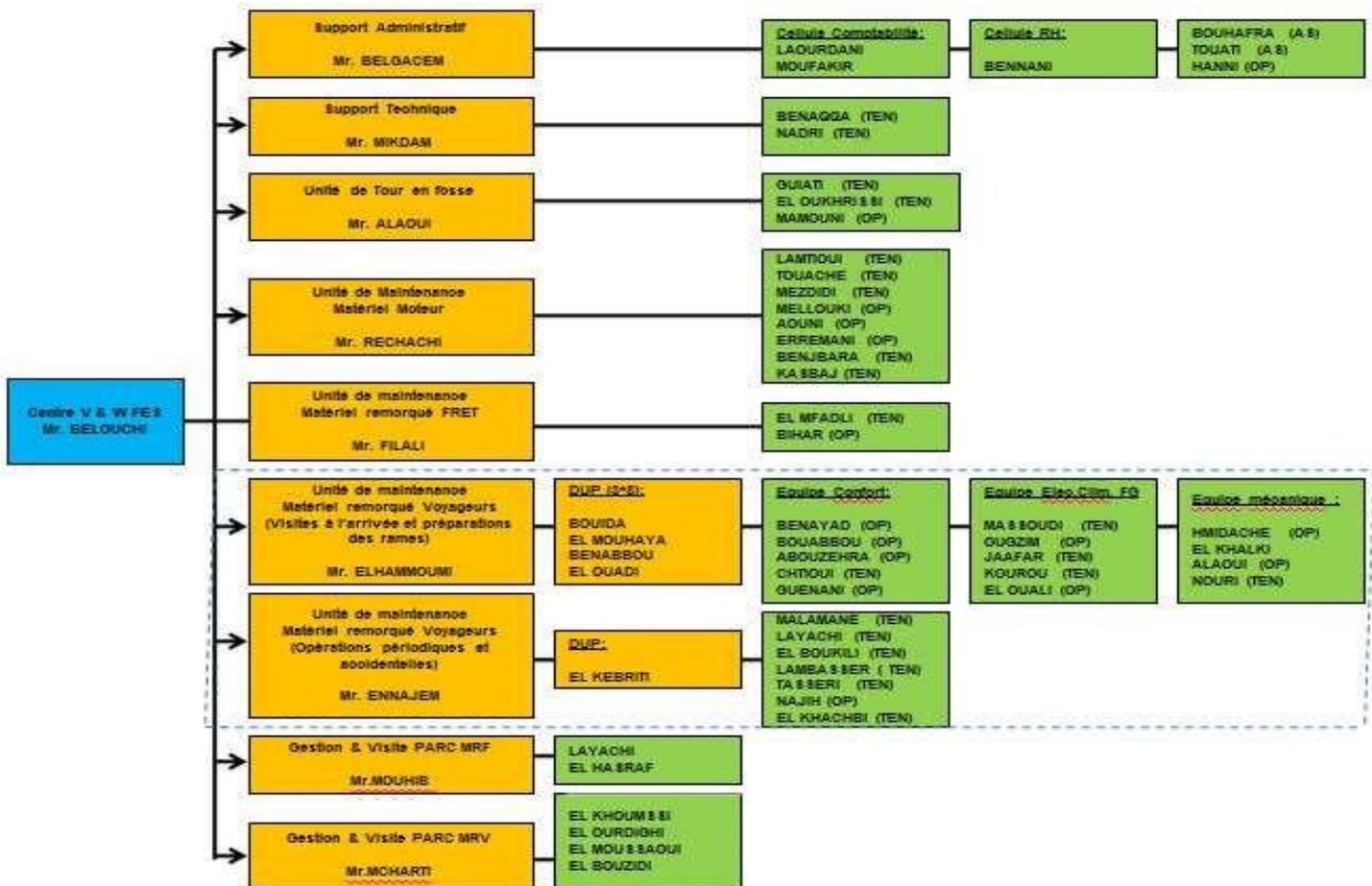
1-Cadre juridique de l'ONCF :

L'ONCF est un établissement public à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civil et de l'autonomie financière, crée par le dahir n° 60-110 du 28 avril 1961, son siège social est situé à Rabat, actuellement, l'office est sous la tutelle administrative du ministère d'équipement et de transport, les droits et les obligations de l'ONCF sont définies dans un cahier de charges approuvé par décret Royal n° 2367 du 14 moharrem 1387 (25 avril 1967), lequel définit des conditions techniques, administratives et financière relatives à l'exploitation de l'ONCF.

La direction générale de l'ONCF est assurée par le directeur général nommé par dahir, son conseil d'administration est présidé par le directeur général lui-même, il est composé par les représentants des départements ministériels. Les valeurs de l'office sont: la sécurité, l'excellence, la transparence, la rigueur et l'engagement .Au niveau international, le Maroc est membre de l'Organisation Internationale du Trafic Ferroviaire (OITF) qu'il s'agisse de marchandises (CIM) ou de voyageurs (CIV). De même, l'ONCF est membre actif de l'union

internationale des chemins de fer (UIC), de l'union arabe des chemins de fer (UACF) et du comité du transport ferroviaire maghrébin (CTFM).

III-Organigramme général de l'ONCF :



III- Présentation de CMMF : (Centre de Maintenance et Matériel

Fès) :

Le centre de maintenance voyageur Fès a comme fonction la réalisation des différentes visites de maintenance sur l'ensemble des voitures et locomotives de la rame :

-Visite limité (VL) : c'est une visite électrique et thermique des fourgons générateurs 4ème et 5ème série.

-Autre travaux systématiques (ATS) : sur les voitures climatisées 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} série.

- Visite générale (VG) : sur climatisation, éclairage, sonorisation, caisse, confort,

sanitaire et infrastructure.

-Visite à l'arrivée (VA) : sur climatisation, éclairage, sonorisation, caisse, confort, sanitaire et infrastructure est concerne :

- les voitures climatisées 3ème, 4ème et 5ème série.
- les voitures ordinaires.
- les fourgons générateurs.

Cette visite se fait à l'aide de la consultation d'un carnet de bord qui contient l'enregistrement des anomalies constatées par l'agent d'accompagnement.

1-Fonctions CMMF :

1-1-Fonction Maintenance du Parc:

- ✓ Elaborer et mettre en œuvre le plan Maintenance.
- ✓ Définir les besoins en pièces de rechange.

2-1-Fonction Exploitation:

- ✓ Création opérationnelle du matériel roulant.
- ✓ Elaborer et suivre la réalisation des roulements du personnel de Conduite.
- ✓ S'assurer de la disponibilité du matériel voyageur.

3-1-Fonction Ressources Humaines:

- ✓ Assurer la gestion prévisionnelle des Ressources Humaines.
- ✓ Rationaliser l'affectation des Ressources.
- ✓ Participer à l'élaboration du plan de Formation.

4-1-Fonction Comptabilité:

- ✓ Elaborer le budget d'exploitation et suivre son exécution.
- ✓ Elaborer la comptabilité de l'établissement.

2-Mission de CMMF :

Les missions du centre se résument comme suit:

- ✓ La maintenance et la préparation des rames à Voyageur destinées Aux trains nobles

qui font la liaison Fès Marrakech pour un parcours de 600Km.

- ✓ La visite à l'arrivée des locomotives électriques et la maintenance de quatre locos diesel de manœuvre.
- ✓ La gérance d'un service Mouvement qui comprend 27 Mécaniciens (Agents de conduite machines) et 23 CTR (Chefs de Train), coiffé par un chef de traction dépôt et d'un chef de traction ligne.

3- Présentation des unités de production des CMMF :

3-1- Unité de production N°1 :

Unité de production des matériels voyageurs est une unité de la maintenance et d'entretien des matériels à voyageurs de grande vitesse (GV) à partir d'une visite à l'arrivée (VA). **Visite à l'arrivée VA** : est une visite effectuée chaque jour. Pour s'assurer du bon fonctionnement des matériels voyageurs on visite les parties suivantes :

- Partie climatisation.
- Partie éclairage / sonorisation.
- Partie caisse / Confort/ sanitaire.
- Partie essai de frein.
- Partie visite mécanique.

3-2-Unité de production N°2 :

Unité de production du matériel moteur est une unité de la maintenance et de l'entretien du matériel moteur à partir d'une visite à l'arrivée (VA). On distingue deux types des locomotives (moteur) :

- ✓ Loco. électrique
- ✓ Loco. diesel

Les travaux à effectuer en VA sont :

- ✓ Essai de frein
- ✓ Graisseur boudin et rail
- ✓ Essais réalisés après visites
- ✓ Partie électrique
- ✓ Relevé dimensionnel des roues

3-3-Unité de production N°3 :

Le tour en fosse est une machine d'usinage des roues et disques de frein des essieux montés. L'usinage se fait automatiquement, assisté et contrôlé par une commande CNC du type SINUMERIK 850T avec une PL 31 30B intégrée. La commande CNC est l'élément primordial de la machine qu'il faut traiter et entretenir avec les plus grands soins possibles.

CHAPITRE II :

Présentation de la machine : TOUR EN FOSSE



Figure 1 : Tour en fosse

I-Introduction :

Le tour en fosse : c'est une machine à commande numérique type 106 CNC (Commande Numérique par Calculateur) 850T d'une technologie allemande «HEIGENSHEDT ».

Elle assure l'usinage des roues et disques de frein des essieux montés de tous les types de matériels roulants de l'ONCF, sans qu'il soit nécessaire de les démonter du wagon.

Les phases de travail sont automatisées, assistées et contrôlées par la commande CNC du type SINUMERIK 850T et une seule manœuvre suffit à commander le tour. La machine est placée dans une fosse en-dessous des rails d'amenée. Une partie de ces rails est poussée hydrauliquement en dehors du champ de la machine avant l'usinage d'un essieu monté.

Les différents types de Tour en Fosse de l'ONCF qui existent au Maroc :

- Tour en fosse de Fès type 106 CNC 850 T de Fabrication Allemande.
- Tour en fosse de JORF type E.G.D 150 N de Fabrication Polonaise.
- Tour en fosse de KENITRA type U.G.E 150 N de Fabrication Polonaise.

II – Description de la machine:

Le tour en fosse Hegenscheidt type 106 est destiné à équiper les centres de maintenance de matériels roulants de type variable.

Il est conçu de démontage du bogie mais directement sur la rame.

La particularité du produit est qu'il s'installe dans une fosse spécifique que traverse la voie du matériel roulant.

1- Mise en service :

Il existe plusieurs arrêts d'urgence à différents endroits sur la machine :

- Sur le panneau de contrôle,
- Sur la manivelle,

- Sur les portes des armoires électriques,
- Sur le pupitre de commande du système de halage,
- A l'arrière de la machine.

2-Mise en marche:

Avant la mise en circuit du commutateur principal, on vérifie toutes les positions de mise au point, on met en circuit le commutateur principal dans l'armoire de distribution, on déverrouille la touche d'arrêt d'urgence sur le pupitre et les tableaux de commande en tournant vers la gauche, et on met en circuit la commande.

III-Exploitation de la machine :

1-Roue ferruviaire :

La roue ferroviaire se compose de trois parties :

- La bande de roulement ou (Table de roulement) qui est en contact avec la surface du haut du rail.
- Le boudin qui assure le guidage en prenant appui sur les faces latérales du champignon.
- Le champ frein.

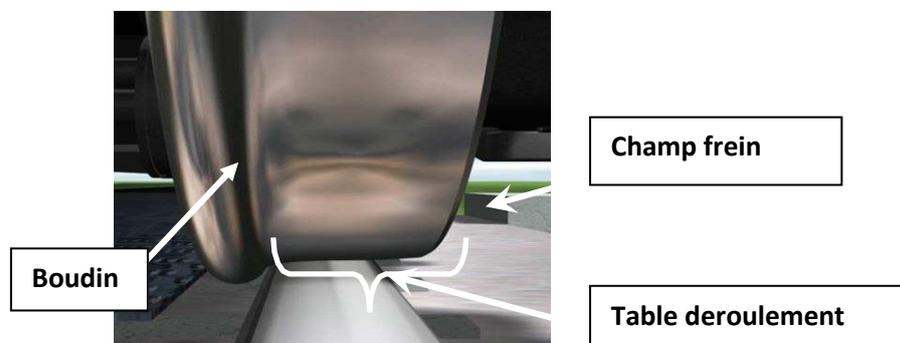


Figure 2 : vue général d'une roue ferroviaire

2-Essieu :

En terme ferroviaire, l'essieu désigne généralement l'ensemble (axe+2roues) qui est solidaires. Lorsqu'il y a réunion de deux (ou plus) essieux sur un châssis on parle alors de bogie.



Figure 3 : représentation d'un essieu

3-Bogie :

Un bogie est un chariot situé sous le véhicule ferroviaire, sur lequel sont fixés les essieux. Il est mobile par rapport au châssis du véhicule (locomotive, wagon ou voiture) et destiné à s'orienter convenablement dans les courbes.

Le bogie assure les rôles de freinage, d'interface entre la signalisation sur voie et la caisse, de suspension de l'ensemble du train, et parfois de traction. On distingue donc deux grandes familles de bogies:

-Les bogies moteurs dans le cas d'une traction directe ou avec les pignons dans le cas d'une traction indirecte.

-les bogies porteurs (pas de moteur), généralement plutôt dédiés au freinage et assurant la répartition des charges et le guidage.



Figure 4: un bogie qui comporte deux essieux

IV-Structure de la machine :

Les éléments de « Tour en fosse » et leurs fonctions dans le cycle de travail :

1-Les galets de la machine :

Il existe deux types de galets dans la machine et chacun assure une fonction bien déterminée.

1.1-Galets de guidage :

On trouve quatre galets deux de chaque côté qui assurent le mouvement de rotation des roues des essieux.

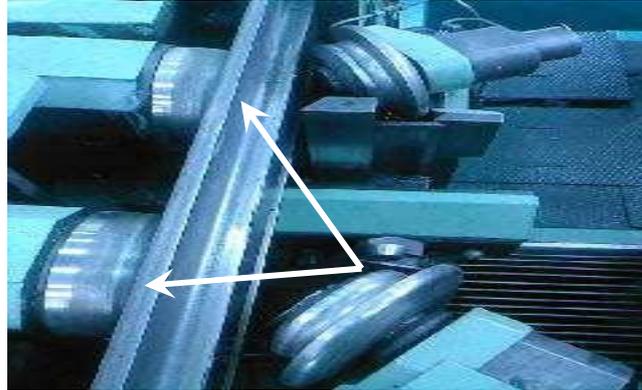


Figure 5: les galets de guidage

1.2-Galets coaxiaux :

On trouve aussi quatre galets, deux de chaque côté elles assurent le blocage total des essieux lors de l'usinage.

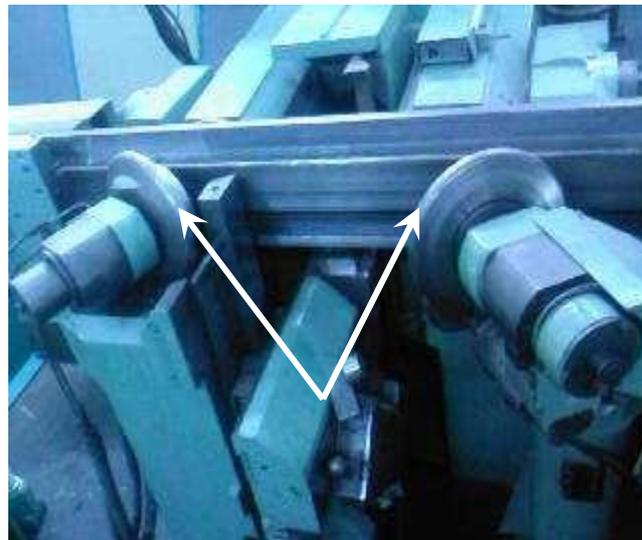


Figure 6: les galets coaxiaux

2-Rails d'entrée :

Les rails d'entrée ou (rails mobiles) : Assure le positionnement parfait des essieux entre les quatre galets (deux d'entraînement et deux coaxiaux).

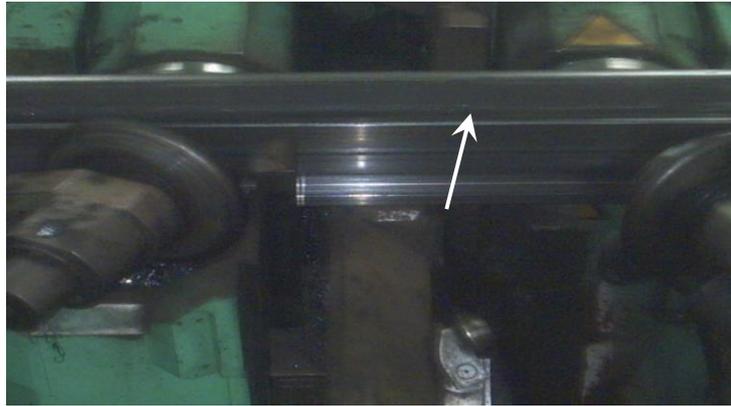


Figure 7 : rail mobile entre les quatre galets

3-Roulement du véhicule ou système de manœuvre :

On utilise le système de manœuvre pour amener les véhicules, d'une manière économique, au tour en fosse.

Ce système comporte un ensemble de manœuvre installé devant la fondation, côté d'entrée, et derrière la fondation, côté sortie, chacun équipé d'un moteur triphasé à réglage de fréquence, d'un wagonnet de manœuvre avec entraîneurs, des câbles de traction avec système de renvoi et des rails de manœuvre nécessaires.



Figure 8 : Le système de manœuvre

4-Capteur de mesure:

4-1-Dispositif de mesure du diamètre :

Les émetteurs du dispositif de mesure sont installés sur les galets de guidage frontaux. La mesure est réalisée par un réglage hydraulique des roues d'arpenteur du dispositif. Les galets de guidage ont pour fonction d'orienter axialement les roues d'arpenteur du dispositif automatiquement sur les champs du périmètre de mesure.

L'essieu doit effectuer au moins sept rotations par opération de mesure. Cinq de ces rotations sont saisies par le biais d'une barrière photoélectrique reliée à un réflecteur.

Le réflecteur est appliqué sur la partie frontale du bandage pneumatique avant l'opération.

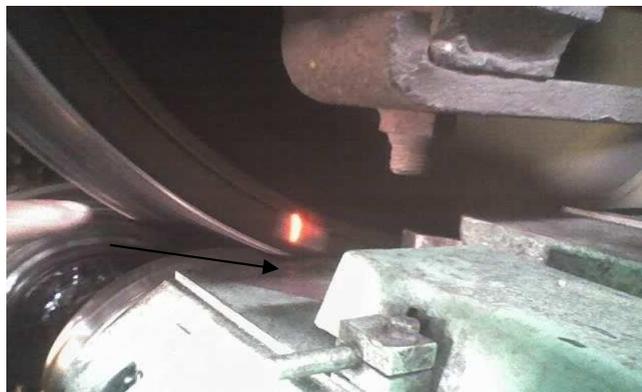


Figure 10 : la barrière photoélectrique

Les valeurs du diamètre mesurées à l'essieu droit et gauche sont affichées sur l'écran CNC.

4-2- Mesure de l'usure :

Le dispositif de mesure de l'usure intégré dans le palpeur de positionnement est conçu de telle sorte qu'il détermine l'usure de l'essieu à usiner à des points précis des profils. Cette usure est comparée à un profil de référence dans l'unité de commande, puis celle-ci indique sur l'écran la profondeur de coupe optimale nécessaire. Cette opération est effectuée durant le programme de mesure préalable.

Palpeur de
positionnement

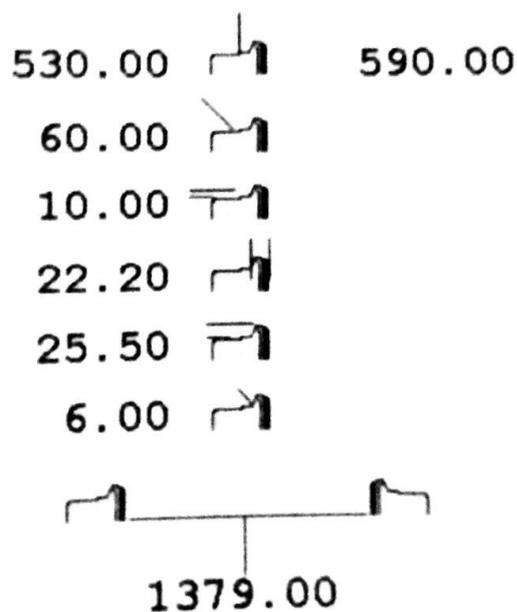
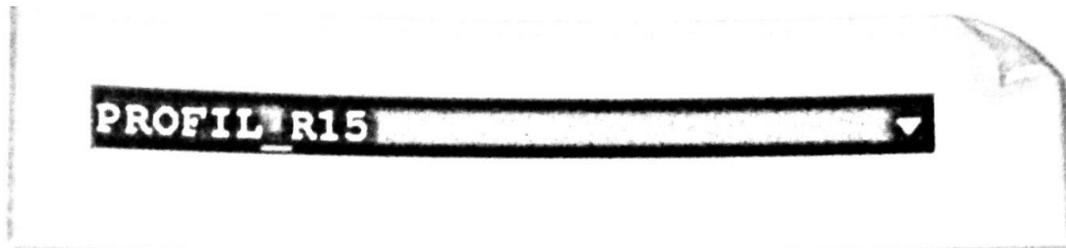


Figure 11 : le palpeur de positionnement

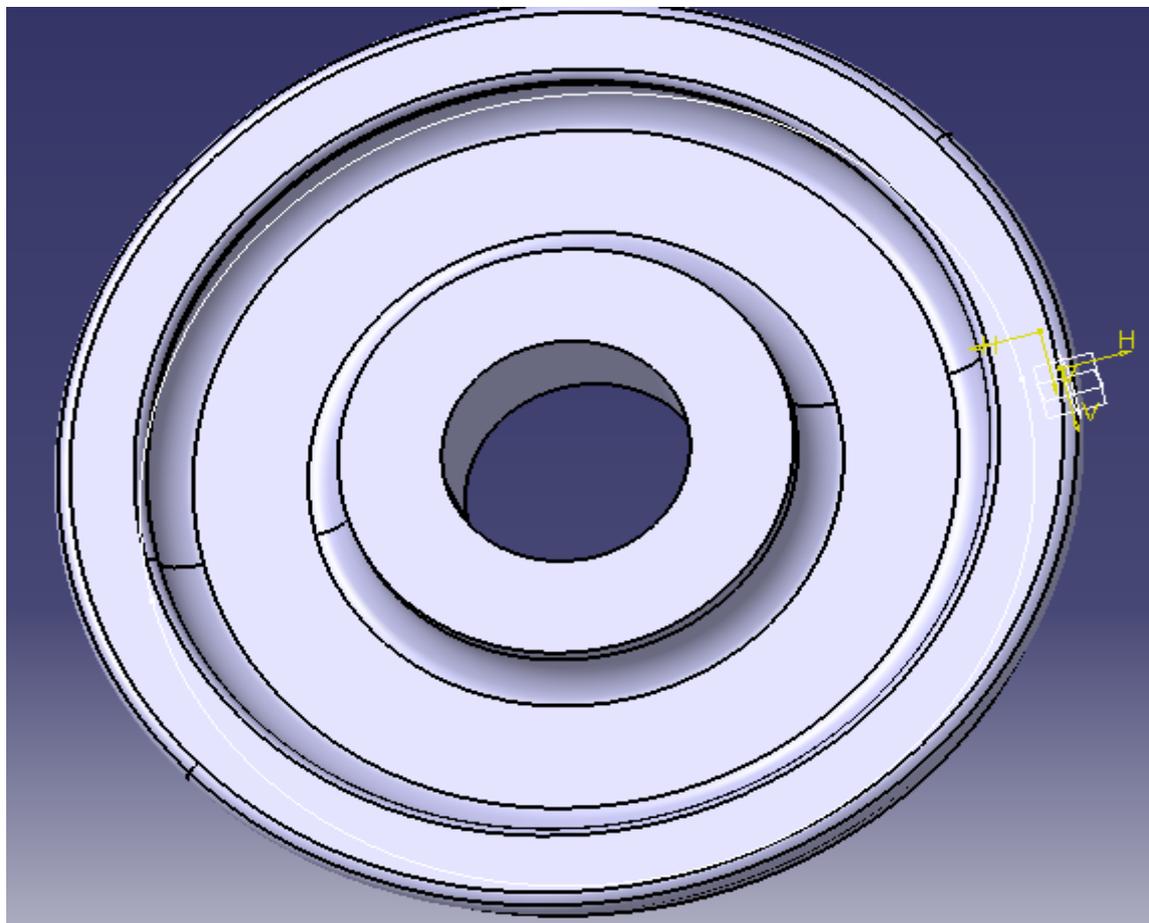
5-Configuration du profil :

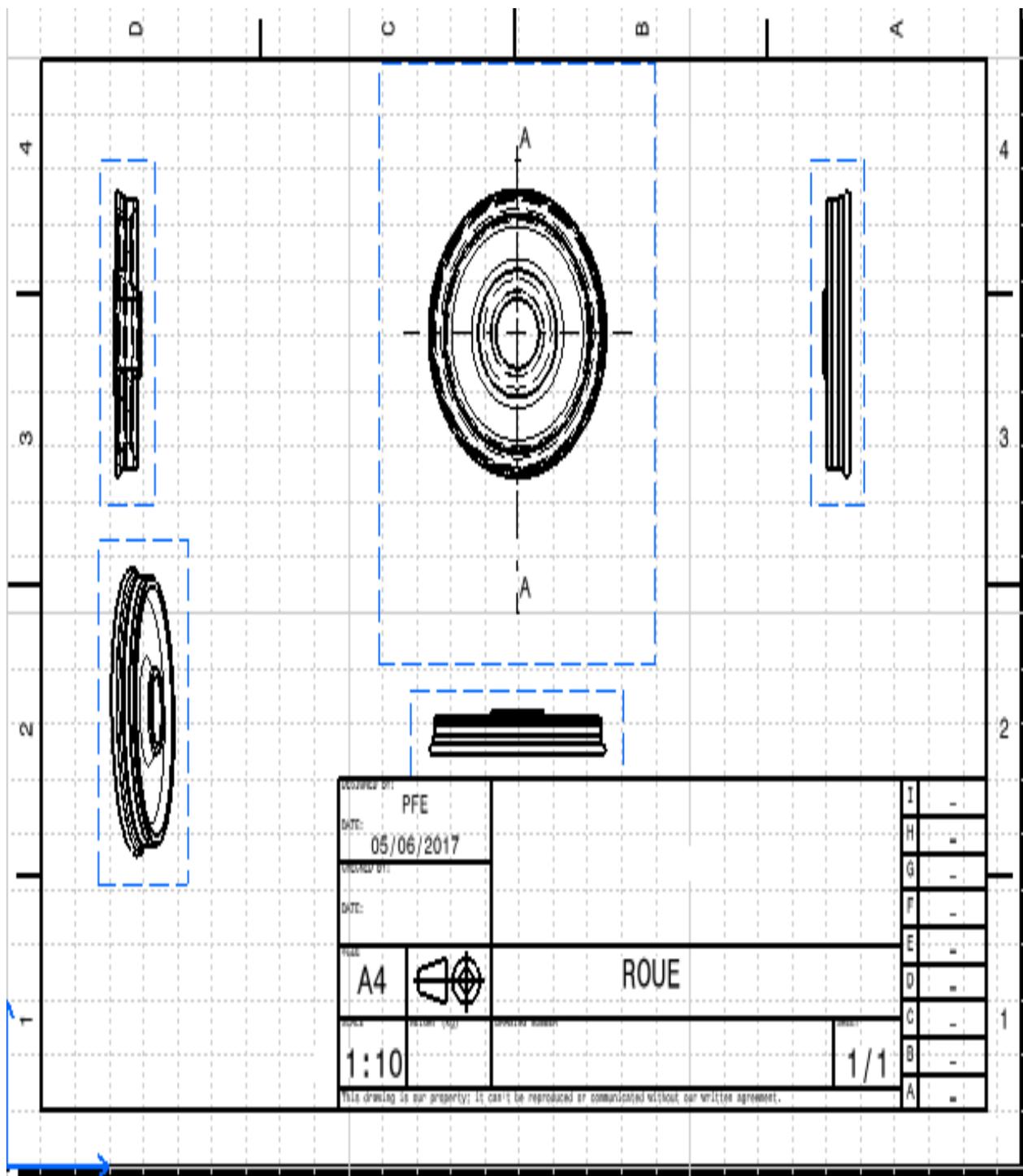
Cette configuration permet de visualiser les informations du profil sélectionné :

- Diamètre mini et maxi
- Position du point R
- Hauteur de palpation de l'épaisseur boudin
- Epaisseur du boudin théorique
- Hauteur du boudin théorique
- Valeur du QR théorique
- Ecart entre les faces internes théoriques



6- Dessin 3D de la roue :





CHAPITRE III :
Le reprofilage des roues

I-Introduction :

Avec les chutes de feuilles sur les rails, un dépôt végétal se dépose sur les rails et peut causer des dégâts sévères soit sur le rail et les roues (patinages, enrayages).

Mais comment répare-t-on précisément ce type de dommage ?

Le reprofilage est l'acte de maintenance qui consiste à redonner à la roue son profil.

Pour garantir une adhérence parfaite et donc une sécurité optimale, chaque roue doit avoir une forme parfaitement ronde et symétrique.

Chaque essieu d'un train fait donc l'objet d'un suivi très précis et de relevés constants qui permettent de corriger le moindre écart aux mesures règlementaires.

Toutefois, en période automnale, ce phénomène d'usure est accentué et l'intensité des impacts entraîne de véritables dommages.

Le reprofilage est alors indispensable et permet, en retirant de la matière, de corriger les méplats et irrégularités des roues

Mais comment cela se passe-t-il ?

Il s'agit d'usiner les roues, c'est-à-dire en quelque sorte de les limer jusqu'à redonner une table de roulement parfaite.

Pour cela on installe le train sur ce que l'on nomme « un tour en fosse ».

Cette installation permet de procéder à certains actes de maintenances nécessaires sous le train, sans démonter ou modifier sa composition, ce qui représente un gain de temps conséquent.



Une fois installé sur le tour en fosse, le train est déplacé grâce à un halage qui permet de le faire glisser jusqu'au positionnement souhaité.

Les essieux à traiter sont alors positionnés au dessus d'un appareil capable d'usiner les deux essieux en même temps au moyen de bras armés d'une étrange lime, appelé outil de carbure.

Cette opération est fréquente dans différents centres de maintenance, en période automnale elle devient une course contre la montre.

Il faut ainsi recevoir et traiter tous les trains dont les essieux sont endommagés pour leur permettre de repartir assurer leur mission.

Ces opérations demandent un délai important, car outre le reprofilage en lui-même qui dure environ une heure par essieu, il faut aussi compter le délai de positionnement du train sur le tour en fosse pour chaque essieu et le réglage de l'ensemble des éléments du train (sablière, système de graissage des boudins, capteur KVB, brosse, transmetteur indicateur vitesse, timonerie, système de freinage, chasse pierre...).

C'est donc une nouvelle course contre la montre qui s'engage pour l'ensemble des équipes du centre de maintenance afin de positionner les trains, les traiter, régler et assurer la maintenance de cet indispensable tour en fosse et garantir ainsi la bonne adhérence de nos trains en période automnale en retirant des conteneurs entiers de copeaux excédentaires.



Tour en fosse au repos



Tour en fosse en fonction

Dans le reprofilage, il existe deux variantes :

- 1-Usinage « essieux montés » : la machine se trouve dans une fosse de réparation. Le train ou le wagon est positionné au-dessus de la machine pendant que les roues sont usinées sans avoir été au préalable démontées.
2. Usinage « essieux démontés » : cette variante permet un usinage plus rapide, c'est-à-dire qu'il est possible d'usiner deux fois plus d'essieux dans le même espace de temps.

II-Rappel sur l'opération tournage :

Le tournage est un procédé de fabrication mécanique par coupe mettant en jeu des outils à arête unique.

1-Paramètres de coupe :

1-1-Vitesse de coupe :

Le préparateur choisit cette vitesse en fonction, notamment :

- Des matériaux de la pièce et de l'outil
- De la lubrification
- De la durée de vie souhaitée pour l'outil
- Des valeurs des autres paramètres de coupe (avance, profondeur de passe ...)

Les fabricants d'outils fournissent des valeurs de vitesse de coupe pour ces différents paramètres.

1-2-Vitesse de rotation :

La vitesse de rotation de la pièce est :

$$N(\text{tr}/\text{min}) = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} \quad (1)$$

Où D est le diamètre de la pièce et V est la vitesse de coupe.

1-3-Vitesse d'avance :

L'avance par tour est la valeur du déplacement de l'outil, lorsque la pièce a effectué une révolution.

1-3-Profondeur de passe :

La profondeur de passe est la différence de rayon entre la surface non usinée et la surface usinée. Elle est mesurée perpendiculairement à la direction de l'avance.

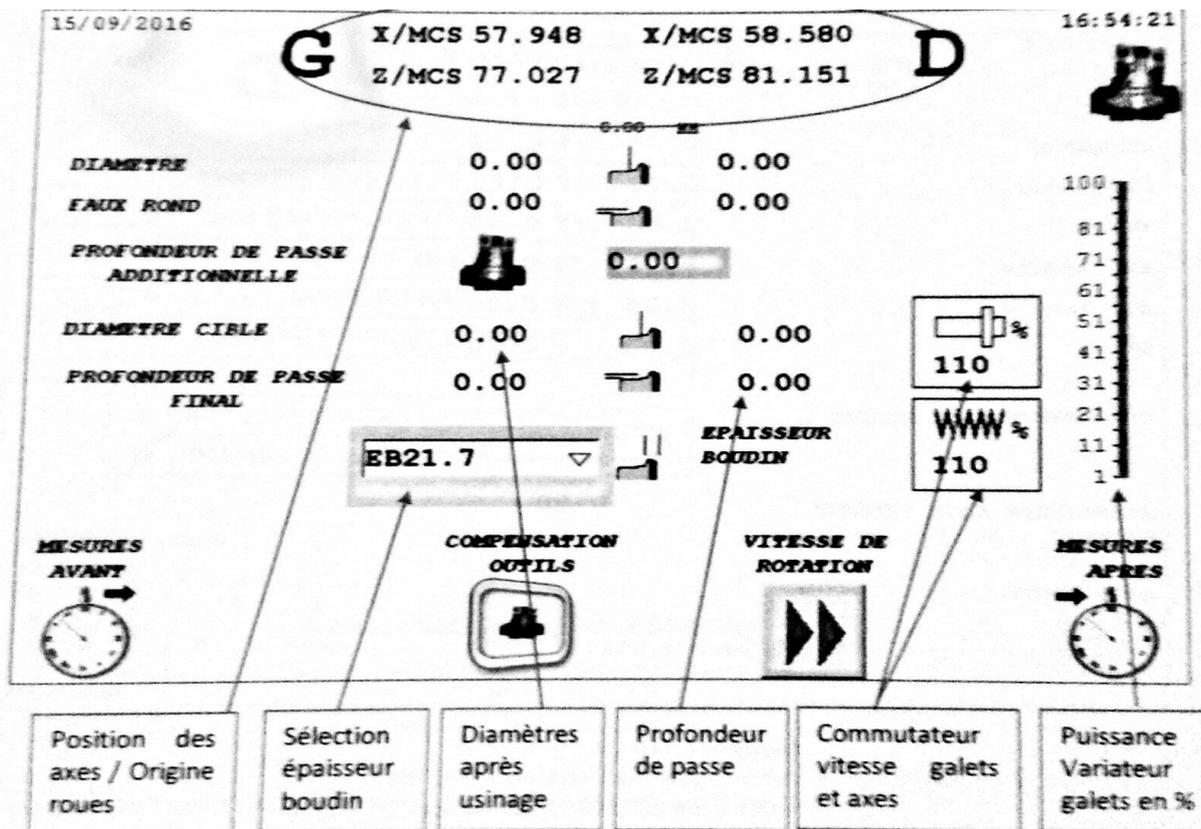
II- Usinage :

1-Rappel

L'usinage est une famille de techniques de fabrication de pièces par enlèvement de copeaux. Le principe de l'usinage est d'enlever de la matière de façon à donner à la pièce brute la forme et les dimensions voulues, à l'aide d'une machine-outil. Par cette technique, on obtient des pièces d'une grande précision. Les données nécessaires pour l'usinage sont :

- Le diamètre voulu,
- Le numéro de profil,
- Nombre de passe,
- L'avance programmée en mm/t,
- La vitesse de coupe programmée en m/min.

Et la table numérique ci-dessous montre ces données.



2-Exemple d'une opération de reprofilage :

On reprofile les roues des trains pour garantir la sécurité des passagers tout en gardant les paramètres de la roue en norme.

Les causes de la dégradation des paramètres des roues des trains sont :

- ✓ Le freinage brusque qui laisse des trous sur la table de roulement de la roue.
- ✓ Anormalie dans les rails ferroviaire.
- ✓ Usure de la roue à cause du temps ou le nombre de kilomètres parcouru par le train.

J'ai pu assister à deux méthodes reprofilages de deux types de roues de train : des roues de train de type machine (locomotive) et des roues de type wagon ou train voyageur.

2- Les étapes de reprofilage d'une roue d'un train :

Lors d'un reprofilage à qui j'ai assisté, l'opérateur effectue les étapes suivantes

1. On ramène le train au tour en fosse par un système de manœuvre, et on essaie de mettre l'essieu (la roue) au milieu entre les galets d'entraînements.

Mettre la roue au milieu des galets

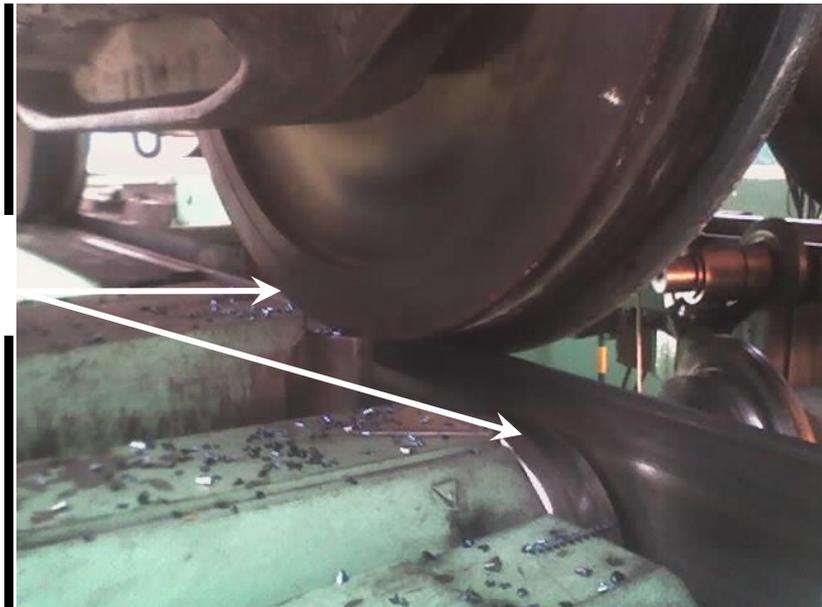


figure 12: la roue entre les deux galets d'entraînement

2. Remonter les galets d'entraînement pour avoir au milieu les roues de l'essieu (la roue entre les deux galets d'entraînement)



figure 13 : la roue et en contact avec les galets

3. On conduit les axes aux points de références. Ce procédé se fait après chaque mise en service de la commande .



Point de référence
atteint
automatiquement

840,00

Figure 14 : points de références

4. Si le train est de type wagon, l'essieu est maintenu par deux serres flanc côté gauche et droit.

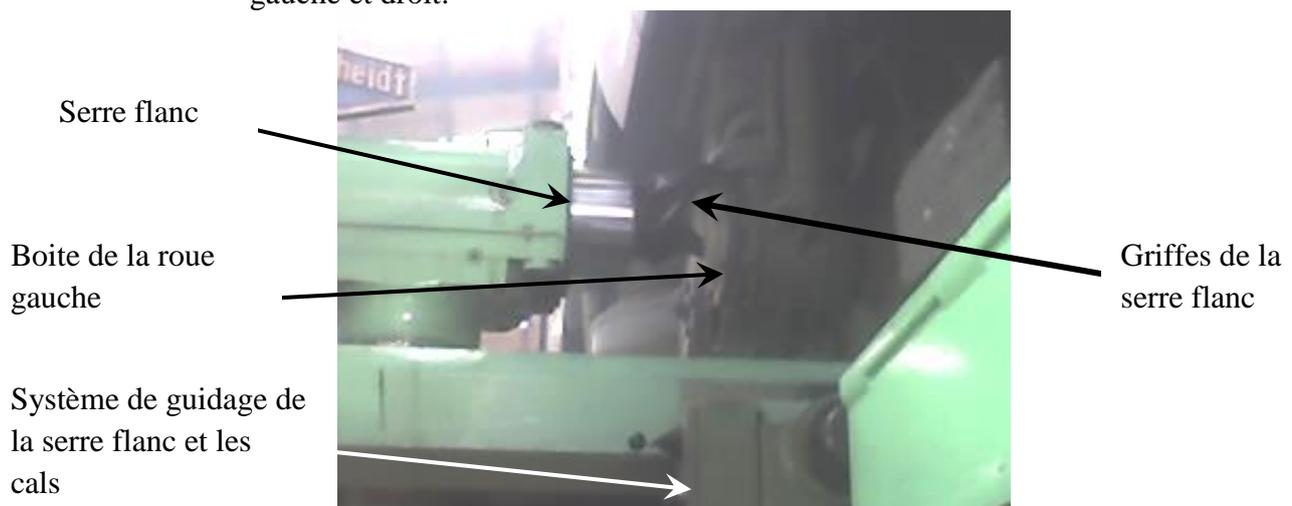


figure : dispositif de centrage par le serre flanc

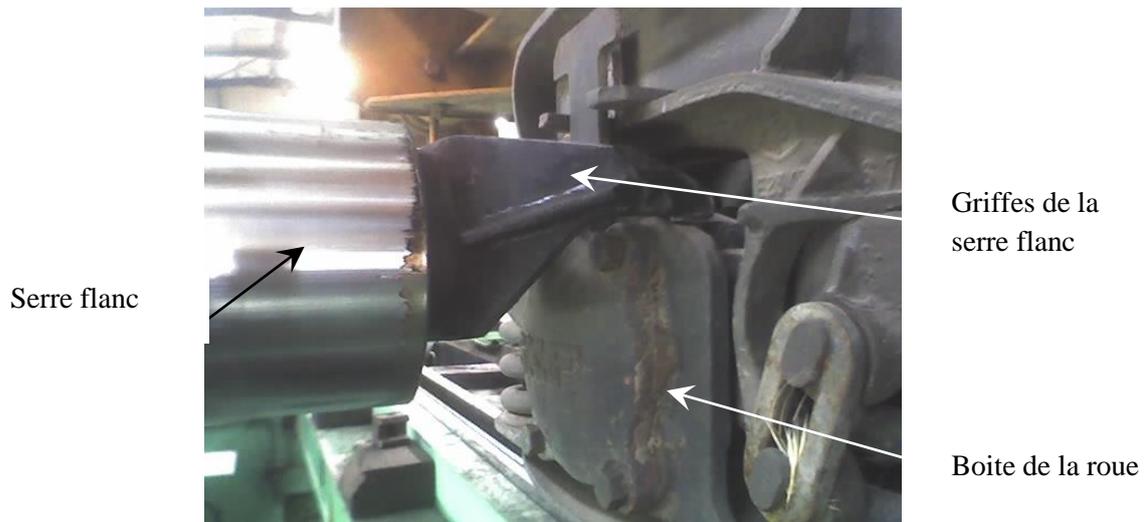


Figure 15 : les griffes du serre flanc accroché à la boite de l'essieu

5. Si le train est de type locomotive , mettre et soulever les cals (D/G) pour toucher la boite d'essieu. Diminuer la pression des galets d'entraînements exercés par l'essieu de la locomotive.

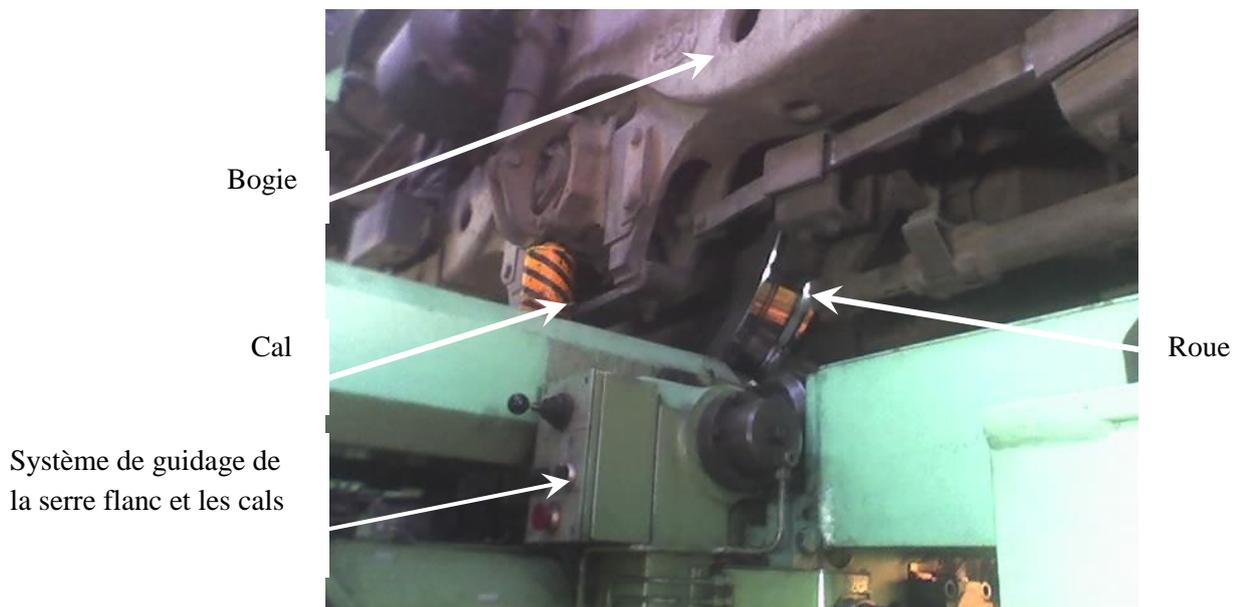
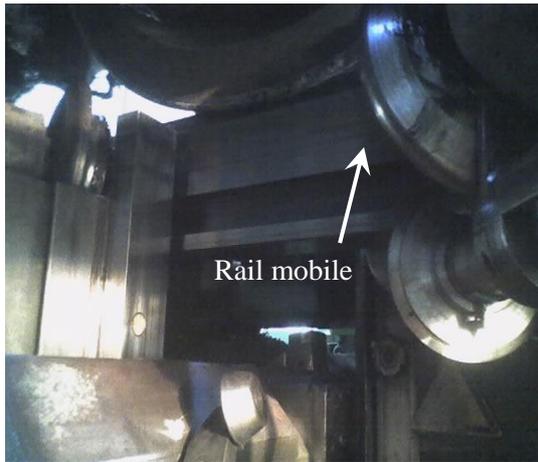
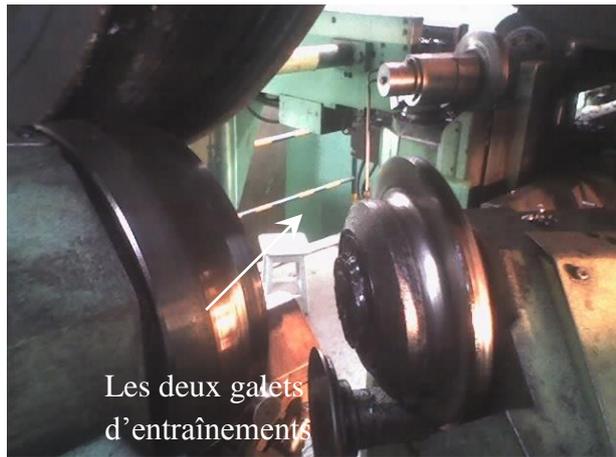


figure 16: dispositif de centrage par le cale

6. Soulever l'essieu par les galets d'entraînements.
7. Déplacement des deux rails mobiles sous l'essieu.



Avant le déplacement des rails mobiles



Après le déplacement des rails mobiles

8. Maintenir les boudins des deux roues de l'essieu par des galets coaxiaux. (voir figure suivante)



figure : 1^{ère} vue de maintien par les galets

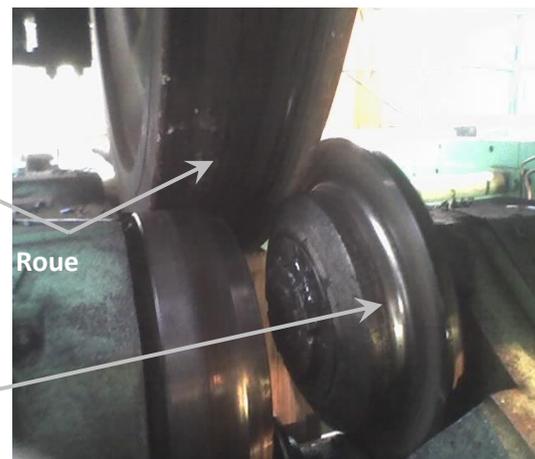
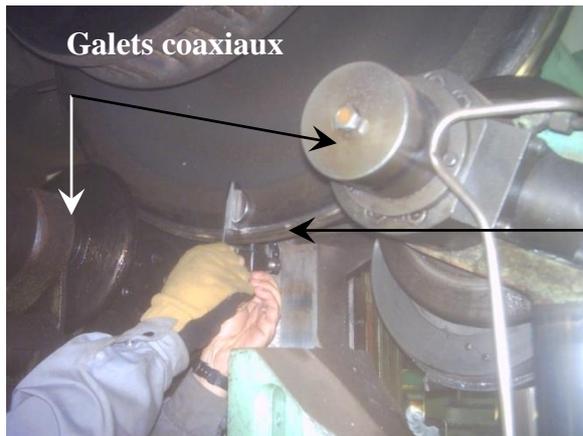
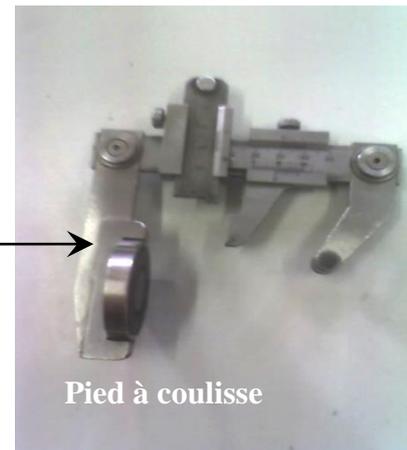


figure : 2^{ème} vue de maintien par les galets

9. Manuellement, l'opérateur relève QR, EB et HB (avant reprofilage) .



utilisation de la pied à coulisse



pied à coulisse

10. Entraîner les galets pour mettre l'essieu en rotation.

11. Sur l'écran, cliquer sur mesure et calcule. Automatiquement la machine relève :

- Le diamètre (proposé) par une barrière photoélectrique reliée à un réflecteur.
- Le voile, le faux rond, et l'écartement par le palpeur de mesure (côté D/G).

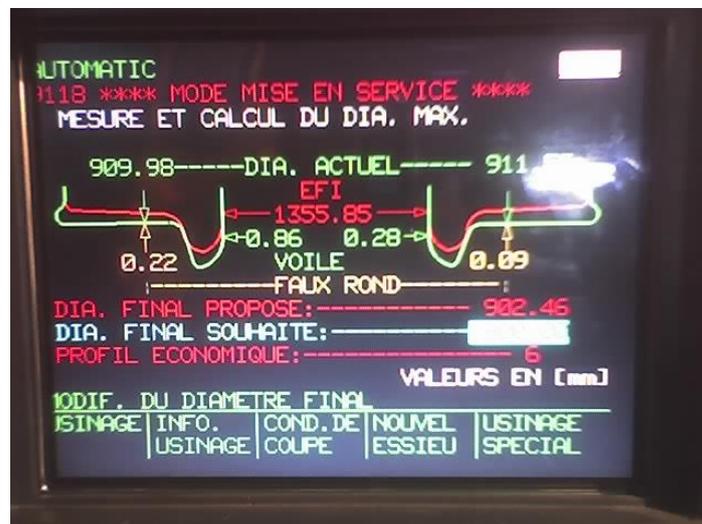


Figure 17 : les différents paramètres affichés sur écran

En comparant les valeurs relevées manuellement avec le diamètre, l'opérateur essaie de choisir un profil qui économise la matière, le diamètre souhaité qui doit être inférieur au diamètre proposé, et en même temps avoir des paramètres en norme.

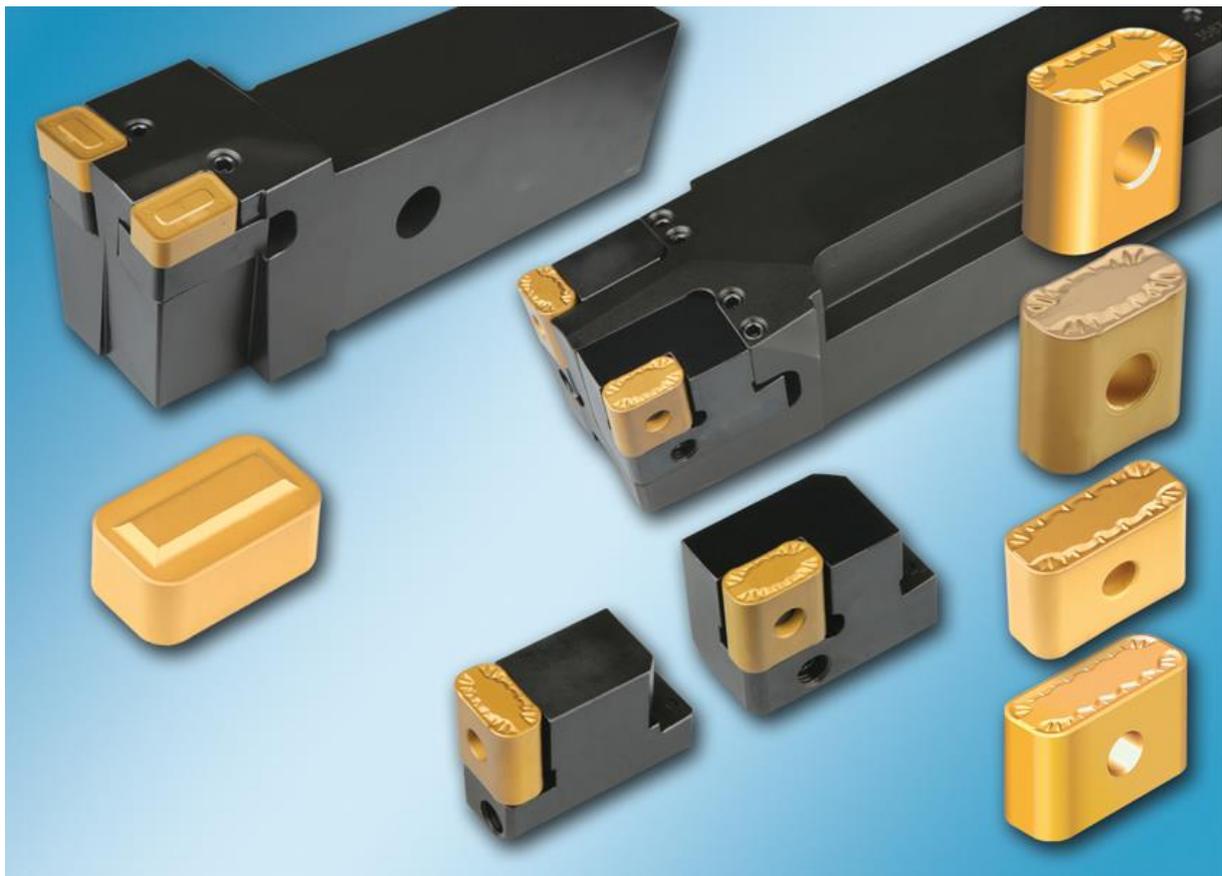
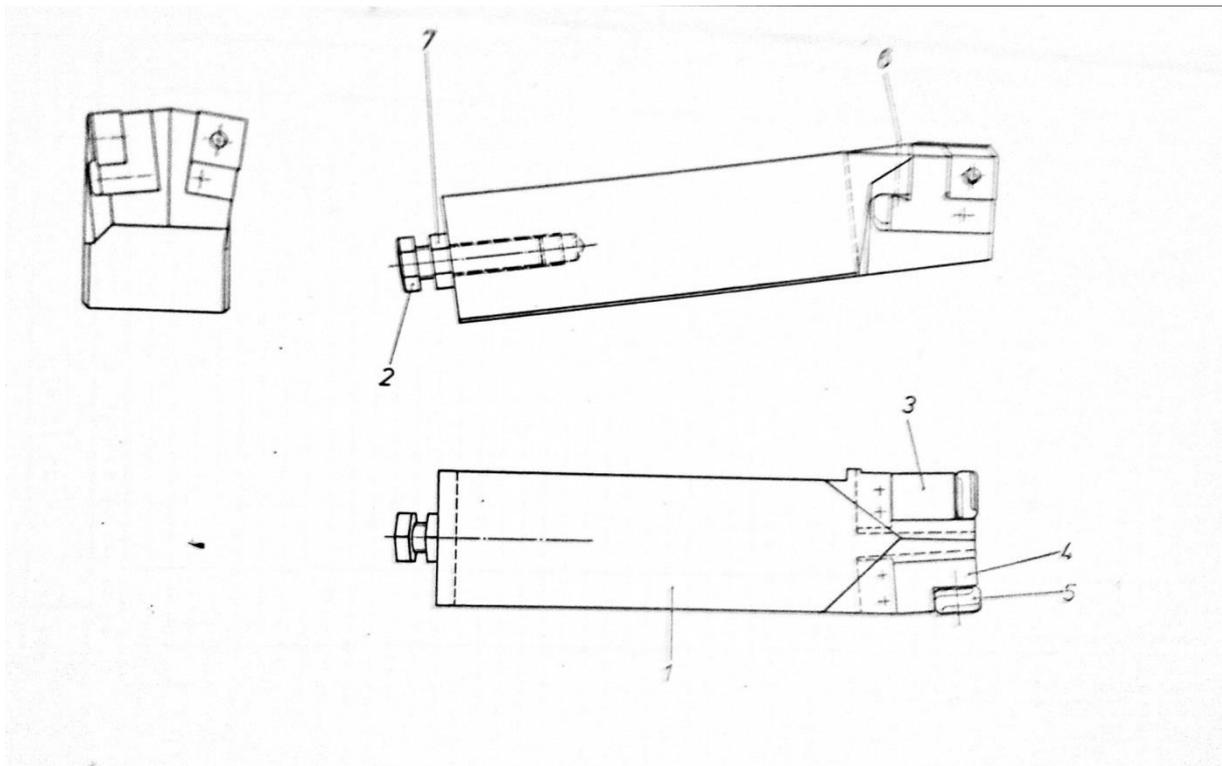


Figure 18 : Différents éléments de l'outil

La durée de vie de l'outil revient principalement à l'état de surface.

4-Paramètres de coupe utilisées :

- Vitesse de rotation : entre 50t/min et 120t/min.
- Vitesse d'avance: entre 0m/min et 120m/min.
- Profondeur de passe : entre 0,1mm et 8mm.

5- Quelques indications de sécurité :

- Avant d'effectuer des travaux dans la machine, couper la tension principale.
- Na jamais mettre le moteur principal en marche alors qu'une personne est présente sur la plate-forme.
- Ne jamais ouvrir le couvercle de protection des engrenages lorsque le tour est en marche.
- Ne pas s'arrêter entre les chariots, risque d'écrasement.
- Le processus de coupe : faire attention aux copeaux et aux pièces brulantes.
- Protéger les yeux, portez des lunettes de sécurités.
- Portez des chaussures de protection.
- Potez un casque de protection.
- Utiliser des gants de protection.
- Ne pas porter des vêtements flottant, de cravates de chaines ou montres etc.....
- Retenez les cheveux longs sous le casque de protection.
- Ne jamais toucher la pièce tournante.
- Contrôler la machine régulièrement et informer l'encadrant lorsque des réglages ou des travaux de maintenance sont nécessaires.
- Protéger la machine contre tout démarrage non autorisé. Utiliser des cadenas de protection.

6- Exemple d'une roue à usiner :

Véhicule DH 420

date d'entrée 15/05/2017

date Sortie : 15/05/2017

Relevé Dimensionnel avant Usinage												
Bogie	BG1						BG2					
Position	Essieu 1		Essieu 2		Essieu 3		Essieu 4		Essieu 2		Essieu 3	
Essieu	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D
Epaisseur B	25.7	24.5	27.8	27.2	30.8	30.5	26.5	23.9	28.2	26.2	27.5	28.2
Hauteur B	28	28.4	28	28.8	28	28.4	28	28	28	29.1	28.6	28
QR	7.5	6.8	9.3	9.9	10.6	9.2	8.9	6.7	10.5	8.4	11.7	9.6
Ecart EI	1360.70		1361.20		1361.00		1361.70		1361.60		1361.00	
Ecart EA												
Diamètres Roues	997.04	996.99	1008.26	1009.74	1016.70	1015.68	981.46	980.00	987.39	987.28	1001.42	1001.96
FR	0.12	0.15	0.15	0.12	0.10	0.14	0.15	0.14	0.12	0.10	0.12	0.12
VOILE	0.10	0.13	0.03	0.13	0.10	0.08	0.13	0.36	0.07	0.12	0.16	0.04
PLATS												

Relevé Dimensionnel après Usinage

Bogie	BG1						BG2					
Position Essieu	Essieu 1		Essieu 2		Essieu 3		Essieu 1		Essieu 2		Essieu 3	
	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D
Epaisseur B	29.2	29	31.2	31	31.5	31.5	28.1	28.5	28.2	28.3	31	31.2
Hauteur B	28	28	28	28	28	028	28	28	28	28	28	28
QR	11	11	11.2	11.2	11	11	11.1	11.2	11.3	11.1	11	11
Ecart EI	1360.70		1361.20		1361.00		1361.70		1361.60		1361.00	
Ecart E												
Diamètre Roues	972.08	972.12	987.90	987.83	991.69	991.55	958.73	958.30	974.54	974.00	977.38	977.51
FR	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
VOILE	0.10	0.13	0.03	0.13	0.10	0.08	0.13	0.36	0.07	0.12	0.16	0.04
PLATS												

Conclusion :

Le travail qu'on a effectué offre maintenant une vue complète sur le mode opératoire du cycle d'usinage sur un tour en fosse et il nous a permis d'une part d'approfondir nos connaissances et le savoir faire acquis durant la période du stage à l'ONCF de FES et d'autre part de faire une étude précise sur le reprofilage des roues à l'unité de production de tour en fosse de Fès. Le travail qu'on a réalisé pourrait être complété et poursuivi sous différents aspects telles que :

- Etude d'analyse fonctionnelle de la machine.
- Amélioration des conditions de travail (sécurité/environnement).
- Faire une procédure standard pour l'usinage des roues.

Bibliographie

- Manuel d'utilisation HEGENSCHIEDT
EDITION AOUT 1983.
- ***MR N°1 EDITION 2016.***