

République Algérienne Démocratique et Populaire

**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique**



Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued



FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mémoire de fin d'étude

Présenté pour l'obtention du diplôme de

LICENCE ACADEMIQUE

Domaine: Sciences et Technologies

Filière: Génie mécanique

Spécialité: Maintenance des équipements industriels

Thème

Etude théorique d'un réducteur de vitesse à quatre
étages

Devant le jury composé de :Présenté par :

.....	Président	- DJEBALI abdel badie
.....	Examinateur	- DJEBALI
.....	Examinateur	- LAIB souhaib
AOUN yacine	Encadreur	

2014-2015

Dédicace

DEDICACE

Nous avons faire où offrir quelque chose à nos parents en signe de reconnaissance pour tout ce qu'ils ont consenti comme efforts, rien que pour nous voir réussir, et voilà, l'occasion est venue.

A ceux qui nous 'ont donné la vie, symbole de beauté, et de fierté, de sagesse et de patience.

A ceux qui sont la source de nos inspiration et de mon courage, à qui nous devons de l'amour et de la reconnaissance.

A nos parents.

A nos frères, et sœurs.

A nos cousins.

*A toute les famille **DJEBALI** et **LAIB** .*

A tous nos amis sans exception.

*A mon cœur **M.M.***

Remerciements

9REMERCIEMENT

En premier lieu, nous tenons à remercier Dieu, notre créateur pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail.

*Nous tenons à remercier **AOUN.Yacine** notre promoteur pour son grand soutien et ses conseils considérables.*

Nous remercions également tous les professeurs du département génie mécanique.

Que toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail accepte nos grands et sincères remerciements.

Listes des figures

Listes des figures :

Figure I.1 (Réducteur cylindrique à denture droite)	4
Figure I.2 (Réducteur cylindrique à denture hélicoïdale)	5
Figure I.3 (Réducteur à couple conique)	6
Figure I.4 (Réducteur à roues cylindriques et coniques)	7
Figure I.5 (Réducteur à roue et vis sans fin)	7
Figure II.1 (L'axe 01)	20
Figure II.2 (L'axe 02)	29
Figure II.3 (L'axe 03)	40

Sommaire

Sommaire

<i>Dédicace</i>	I
<i>Remerciements</i>	II
<i>Listes des figures</i>	III
<i>Sommaire</i>	IV
<i>Introduction</i>	V

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LES REDUCTEURS DE VITESSE

I. Réducteurs de vitesse et divers types	2
I.1 définition de Réducteur de vitesse.....	2
I.2. les composants d'un réducteur de vitesse	2
I.3 les différents types de réducteurs	3
I.3.1. Réducteur cylindrique a denture droite	3
I.3.1. 1. domaine d'utilisation	3
I.3.1. 2. les avantages	3
I.3.1. 3. Les inconvénients	4
I.3.2.Réducteur cylindrique à denture hélicoïdale	4
I.3.2.1. domaine d'utilisation	5
I.3.3.Réducteur a couple conique	5
I.3.3.1. domaine d'utilisation	6
I.3.4.Réducteur a roues cylindriques et coniques	6
I.3.5.Réducteur a roue et vis sans fin	7
I.3.5.1. domaine d'utilisation	8

I.6. Calcule de démontions de déférent composant d'un réducteurs de vitesse	8
• Dassin définition	9
I.6.1. Calcul des dentures	9
I .6.1.1 Recherche et calcule des diamètres en 1 ^{er} étage	10
I .6.1.2 Recherche et calcule des diamètres en 2 ^{eme} étage	11
I .6.1.3 Recherche et calcule des diamètres en 3 ^{eme} étage	12
I .6.1.4 Recherche et calcule des diamètres en 4 ^{eme} étage	13
• dessin d'ensemble de réducteur de vitesse	14
• dessin d'ensemble de coque	15
I.6.2. le choix de roulement	16
I.6.3. Lubrification des réducteurs	17
I.6.3.1 Lubrification des roulements	17
I.6.3.2 Lubrification des roues dentées	17
Conclusion	17

CHAPITRE II : GAMME D'USINAGE ET CONTRAT DE PHASE

II.1. Introduction	19
II.1.1. le contrat de phase est constitué	19
II.1.2. données concernant la pièce	19
II.1.3. les information concernant les opérations que nous devons effecteur	19
II.1.4. les éléments des pièce	19
II.1.5. outils de pièces	20
II.1.6. les moyens de contrôle	20
II.2. Gamme d'usinage et contrat de phase	20
II.2.1. L'axe 01	20
II.2.2. L'axe 02	29

II.2.3. L'axe 03	40
II.3. Conclusion général	49

-Références bibliographiques.

-Résumés.

Introduction

introduction

La plupart des machines et petits appareils qui nous entourent fonctionnent grâce à des mécanismes. Qu'ils transmettent un mouvement ou qu'ils le transforment, sans eux la plupart des machines ne seraient d'aucune utilité malgré toute l'énergie que l'on pourrait déployer.

La transmission du mouvement est l'une des fonctions les plus courantes des éléments de la mécanique générale, c'est-à-dire des dispositifs mécaniques destinés à remplacer la main de l'homme.

La fonctionnalité des réducteurs de vitesses est de transmettre la puissance fournie par un moteur, en modifiant éventuellement le rapport entre la vitesse de rotation et le couple. Les engrenages sont les éléments principaux de ces mécanismes. La puissance est transmise par obstacle entre les pièces en mouvement relatifs. Les autres éléments: arbres, carter, paliers... ont un rôle certes nécessaire, mais d'accompagnement.

Notre projet c'est l'étude et la réalisation d'un réducteur de vitesse

A fin d'arriver aux objectifs fixés plus haut, nous avons réparties ce mémoire en deux chapitre qui enveloppe les différentes étapes de cette étude :

Le premier chapitre comporte une recherche bibliographique sur les réducteur de vitesse, et les composants de réducteur de vitesse.

Le second chapitre on a étudié la fabrication du réalisation de réducteur de vitesse par présentation des dessins de définition, de la gamme d'usinage de chaque pièce avec leurs contrats de phase. En fin une conclusion générale.

CHAPITRE I

**GENERALITE SUR LES
REDUCTEURS DE
VITESSE**

I. Réducteurs de vitesse et divers types

I.1- définition de Réducteur de vitesse:

Le nom de réducteur est réservé à un mécanisme séparé s'intercalant entre un moteur et un récepteur. Lorsque le moteur est fixé sur le carter du réducteur, l'ensemble porte le nom de motoréducteur [1,9,11] .

I.1.1.Fonction:

Un réducteur sert à réduire la vitesse d'un moteur (hydraulique, pneumatique, thermique, électrique) avec transmission de la puissance motrice vers une machine réceptrice en absorbant le moins d'énergie .

Il permet d'augmenter le couple moteur afin d'entraîner en rotation un organe récepteur sous l'effet d'un nouveau couple [1,9,11].

I.2. les composants d'un réducteur de vitesse:

Le réducteur est constitué en générale des composants suivants:

- a).Boîte:** utilisé pour le rassemblement des éléments intérieurs et les couvrir contre les facteurs extérieurs.
- b).Roues dentées :**utilisées pour le transfert du mouvement et la réduction de la vitesse.
- c).Roulements :** la fonction d'un roulement est de permettre à deux éléments d'être en rotation l'un par rapport à l'autre avec une précision et avec frottement optimisé, en remplaçant un glissement par un roulement
- d).Joint d'étanchéité :** les joints sont utilisés pour obtenir l'étanchéité d'une enceinte d'un mécanisme.

On distingue:

- **L'étanchéité statique** entre deux pièces sans mouvement relatif.
- **L'étanchéité dynamique** entre deux pièces ayant un mouvement relatif. [2] [8] .

* **Solution choisie:**

L'engrenage est la solution la plus répandue :

- ✓ Il assure une sécurité cinématique, car il ne peut pas se produire de glissement ;

- ✓ La résistance aux efforts est très importante avec une très bonne fiabilité ;
- ✓ La puissance transmise par unité de masse est la plus forte obtenue parmi toutes les solutions : avec plus de précision, en engrenage réalisé avec des aciers de cémentation, trempe et rectification, il est possible d'évaluer le rapport du couple de sortie (petite vitesse PV) en réducteur de vitesse à la masse de l'ensemble à des valeurs de l'ordre de 15 à 40 N·m/ kg ;
- ✓ L'encombrement est très réduit ;
- ✓ Le rendement mécanique est très voisin de l'unité dans le cas d'une bonne fabrication
($\eta = 0,96$ à $0,99$) ;
- ✓ Le prix est très variable suivant la précision demandée, il est en général élevé.[3]
[10].

I.3 Les différents types de réducteurs:

I.3.1. Réducteur cylindrique à denture droite:

Réducteur de vitesse est utilisée pour la transformation de mouvement et de puissance entre des poteaux parallèles

- Il se compose de roues dentées ,et s'appelle réducteur horizontale le corps du réducteur et construit en matière ferrique par coulage et par soudure dans certain cas
- Les poteaux du retour sont orientes par des roulements qui sont choisit selon les roues dentées.(figure I.1).

I.3.1. 1. domaine d'utilisation:

Ce genre de réducteur est utilise dans les équipements exposes a 'difficultés naturels comme bétonnière-tracteur-grue)

I.3.1. 2. les avantages:

- Caractère de sécurité pendant le travail

- Possibilité de transférer une grande puissance
- Une charge relative faible par rapport aux corps de réducteur
- Rendement élève
- Petit volume
- Peut Etre utilise dans tout milieu
- Son usinage et son montage ne demande pas une grande précision

I.3.1. 3. Les inconvénients :

- Il fournit beaucoup de bruit pendant les grandes vitesses. [4] [9] [11].

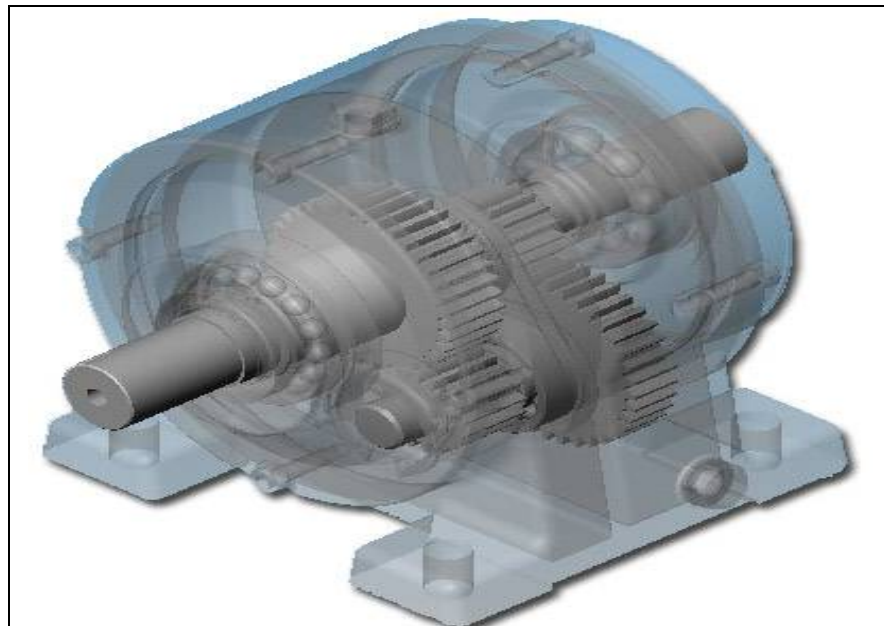


figure I.1: Réducteur cylindrique a denture droite.[6]

I.3.2. Réducteur cylindrique à denture hélicoïdale:

S'utilise le réducteur conique à dent hélicoïdale pour transformer la force entre les tiges parallèles, son carcasse et fabriquer d'une matière dur par moule , et dans certain cas par

la soudure ,s'oriente ses tiges par des roulements de type (BT et KB) ce type résiste les forces axiales provener par les roues dentées hélicoïdale (Figure. . I.2).

I.3.2.1. Domaine d'utilisation:

On utilise le réducteur conique a dents hélicoïdale dans plusieurs domaines comme:

- La boîte de vitesse des automobiles .des camions .et autres véhicules [4] [9] [11].



Figure. . I.2: Réducteur cylindrique à denture hélicoïdale.[6]

I.3.3.Réducteur a couple conique:

S'utilise le réducteur conique pour transformer la force et le mouvement entre les tiges croisés par des roues à dents , vertical ou hélicoïdale.

S'oriente les tiges du réducteur par des roulement (BT et KB) puisque ce genre de roulement supporte les forces axiales et semi diamétral ,produise par les dentés coniques (Figure. . I.3).

I.3.3.1. Domaine d'utilisation:

Ce réducteur à roues conique s'utilisé dans plusieurs domaines comme :

- Machine de transformer l'énergie du vent à une énergie.
- Machine de tour. [4,9,11] .



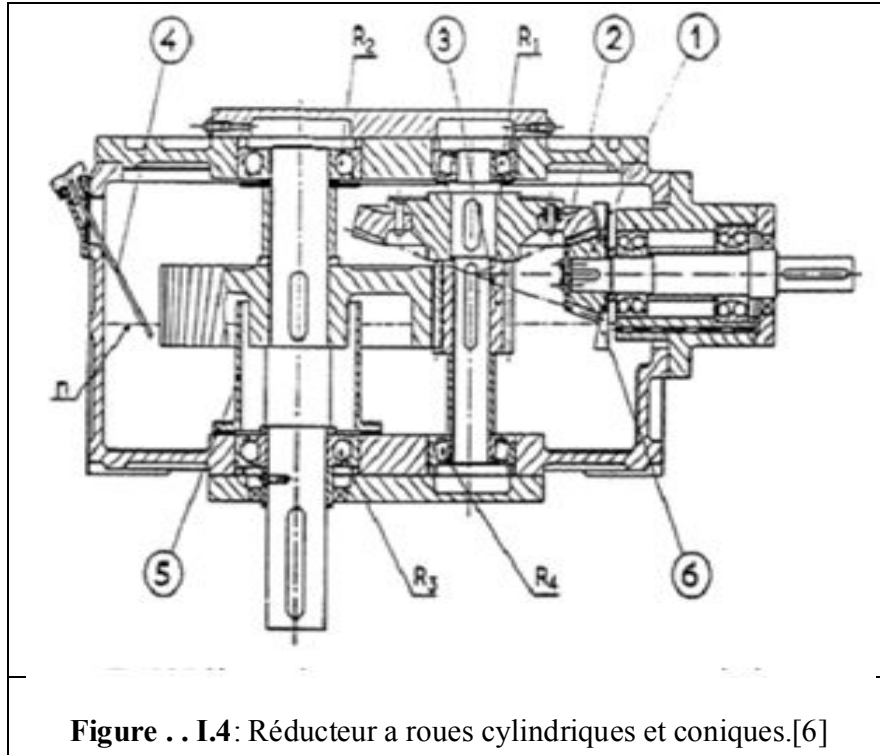
Figure. . I.3: Réducteur a couple conique.[6]

I.3.4. Réducteur a roues cylindriques et coniques:

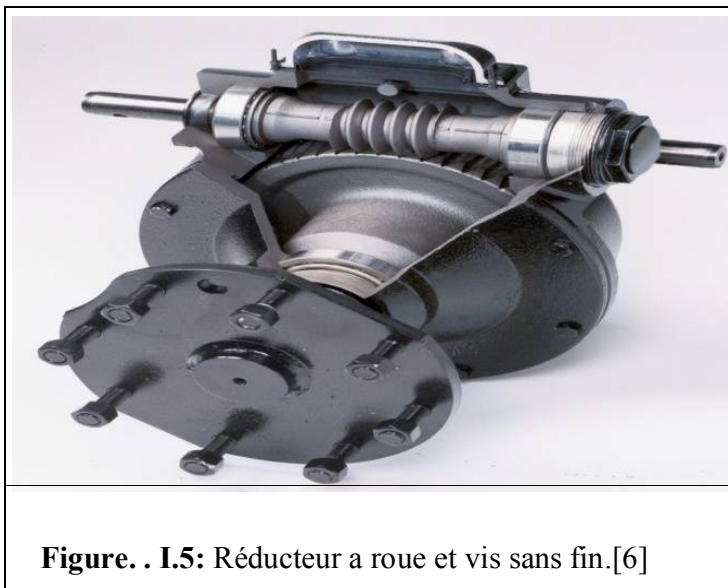
Les réducteurs sont utilisés pour transformation des mouvement et des puissances entre les poteaux érotisés et les engrenages coniques, qui doivent être des dimensions réduites, car ces roues se trouve généralement à l'entré du réducteur .

La roue dentée conique est utilisé une seule fois pour permettre la facilité de la réduction, qui doit être au niveau des roues cylindriques .

Le support de ce réducteur est orienté par des roulements choisis selon les roues dentées existantes, et les forces réalisées par les engrenages (Figure . . I.4). [4,9,11,10].



I.3.5. Réducteur a roue et vis sans fin :



On utilise se réducteur pour transformer la force entre deux tiges perpendiculaire (90°), et non croisés. Ce réducteur est formé par vis avec boulon s'appelle vis sans fin et ce contacte avec la roue conique à dents hélicoïdal, ce dernier à une haute réduction, ses tiges s'orientent avec des roulement type (BT et KB), car ce type résiste les forces axiales produises par la roue et le vis (Figure. . I.5).

I.3.5.1. domaine d'utilisation:

Le réducteur à roue et vis sans fin s'utilise dans plusieurs domaines et surtout au systèmes qui demande une haute réducteur aux vitesses comme:

- Les grues.
- Machine de tour. [4,9,11].

I.6. Calcule de démontions de déférent composant d'un réducteurs de vitesse :

• Données:

Les données du départ:

Puissance du moteur : $P = 0,37847 \text{ kw}$

Vitesse d'entrée : $n_1 = 200 \text{ tr/min}$

Vitesse de sortie: $n_2 = 0,99 \text{ tr/min}$

Module : $m = 2,25$

Longueur moyenne des dents : $k = 10$

Durée de fonctionnement du système : 5 ans

Horaire de fonctionnement du système : 12h/24h . [2][8]

CHAPITRE II

**GAMME D'USINAGE
ET CONTRAT DE
PHASE**

II.1.Introduction:

Après la rédaction de la gamme d'usinage , vient le document du contrat de la phase formulé par le bureau de la programmation , servant essentiellement au travail d'atelier et comporte les informations nécessaires à la réalisation d'une phase limitée.

II.1.1.Le contrat de phase est constitué de:

- Méthode d'usinage (tournage-fraisage)
- Numéro de phase
- Type de la machine industriel utilisée.
- Type du support de la pièce (système-montage)

II.1.2. Données concernant la pièce:

- Le nom du système comportant la pièce.
- Désignation de la pièce.
- La matière qui forme la pièce.

II.1.3. Les informations concernant les opérations que nous devons effectuer :

- Genre de l'opération .
- Les dimensions d'usinage
- Les surfaces géométriques et la forme des sections.

II.1.4. Les éléments des pièces :

- Vitesse des pièces (v_c)
- Vitesse de rotation (n)
- Alimentation par tour(a)
- Alimentation par dent(a_z)
- Vitesse d'Alimentation (A)
- Profondeur de la rainure (P)
- Longueur de la rainure (L)
- Nombre de rainure (n)

II.1.5. Les Outils :

- L'outil(type-genre-matière)
- Support de l'outil.

II.1.6. Les moyens de contrôle :

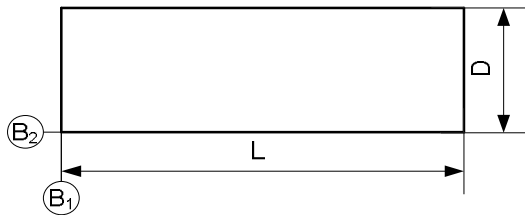
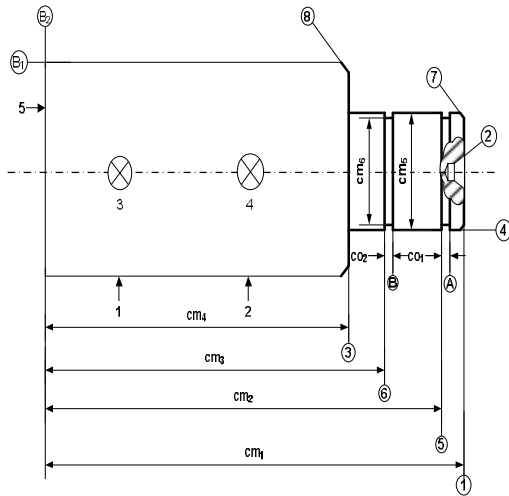
- Les noms et caractéristique des outils utilisés
- Outils de contrôle unifié.

II.2. Gamme d'usinage et contrat de phase : [2] [8]

II.2.1. L'axe 01 :



Figure II.1 :L'axe 01

Ensemble: de réducteur de vitesse		Le number 1 :		Gamme d'usinage
Pièce :axe 01		matière: 20NC6		
	Désignations des phases	machines	Outils et outillages – vérificateurs	Croquis
100	Contrôle brut D = 34mm L = 250mm		Pied à coulisse	
200	Tournage: centrage long sur B1 (1.2.3.4) et appui ponctuel sur B2 en 1N (5)	T . P	outil à dresser	
201	- Dressage (1) Cm1 = 245mm		foret de centrer	
202	- centrage (2) Co = 60°		outil de couteaux	
203	- Tournage: (3), (4) Cm2 = 217mm Cm3 = Ø20k6		Outil de gorgage 2 ±0.1	
204	- gorgage externe: (5) (6) CM4 = 240 mm CM5= Ø18mm Cm6 = 222 mm Co = 2- + 0,1		Outil de couteaux 45°	
205	- chanfronage (7) et (7') CO1 = 2x45			

300	Tournage: centrage long sur B1 (1.2.3.4) et appui ponctuel sur B2 en 1N (5)	T . P	outil à dresser	
301	- Dressage (8) Cm1 = 212mm			
302	- centrage (9) Co = 60 °		foret à centrer	
400	Tournage: centrage long sur B1 (1,2) et appui sur B2 (3,4) et appui ponctuel sur B3 en 1N (5)		outil à dresser	
401	- Tournage: (10), (11) Cm1 = 166mm Cm2 = Ø20k6	T . P	outil à dresser	
402	- Tournage: (12), (13) Cm3 = 22,5mm CM4 = Ø22mm			
403	- Tournage: (14) CM5 = 32,5mm Cm6 = 123mm Cm2 = Ø20k6			
404	- gorgage externe: (15) (16) (17) (11) Co = 2 + 0,1mm Cm8 = Ø18mm cm9 = 198mm CM10 = 186mm cm1 = 166mm - chanfronage (18) et (18 ') CO1 = 2x45		Outil de gorgage 2 ^{±0.1}	
405	Fraisage centrage long sur B1 (1,2) et		Outil couteaux °45	
500	appui sur B2 (3,4) et appui ponctuel sur B3 en 1N (5)			

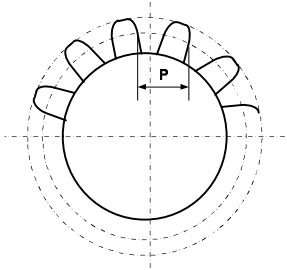
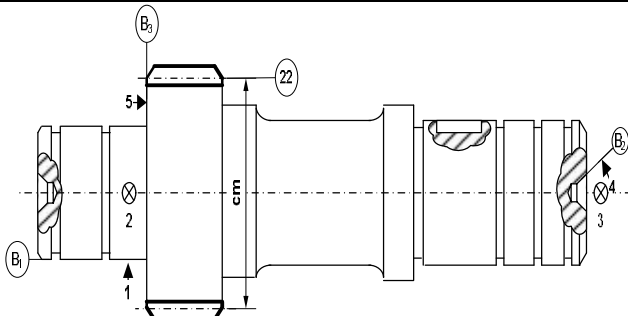
<p>501</p>	<p>-rainurage: (18) (19) (20) Cm1 = 28mm Cm2 = 20mm Cm3 = 16,5mm Co = 6mm</p>	<p>F.V</p>	<p>Frise (2T) diamètre 6 mm</p>	
<p>600 601 602</p>	<p>Fraisage centrage long sur B1 (1.2.3) et appui ponctuel sur B2 en 1N (4,5) - taillage d'une roue dentée par fraise module (22) cm = Ø29,25mm Ebaucher - finition (22) Cm = Ø26mm P = 7,065mm</p>	<p>F.H</p>	<p>Norme Frise m = 2,25 Ø63</p>	

Contrite de phase							
Ensemble: de réducteur de vitesse		: tournage machine			200Phase:		
Pice : axe N°1		montage:: en l' air			Le nombre :1		
matière: 20 NC6					control: Pied à coulisse		
Sous phases et opérations		Outils		Conditions de coupe			
		control	pièce	a	A	N	V _c
201	- dressage (1) Cm1 = 245mm	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90
202	- centrage (2) Co = 60°		foret de centrer	0.1	84	842	90
203	- tournage (3), (4) Cm2 = 217mm Cm3 = Ø20k		Outil de gorgage 2 ^{±0.1}			477	30
204	- gorgage externe (5) (6) CM4 = 240 mm CM5 = Ø18mm Cm6 = 222 mm Co = 2- + 0,1		Outil de couteaux 45°			842	90
520	- chanfronage (7) et (7') CO1 = 2x45°						

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: tournage machine			300Phase:		
Piece : axe N°1		montage:: en l' air			Le nombre :1		
matière: 20 NC6					control Pied à coulisse		
Sous phases et opérations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
013	-dressage (8) Cm1 = 212mm	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90
023	- centrage (9) Co = 60 °		foret de centre			842	90

Contrite de phase								
réducteur de vitesse ensemble:		: tournage machine			400Phase:			
Piece : axe N°1		Montage mixte			Le nombre :1			
matière: 20 NC6					control: Pied à coulisse			
Sous phases et opérations		Outils		Conditions de coupe				
		control	Pièce	a	A	N	V _c	
401	- tournage: (10), (11) Cm1 = 166mm Cm2 = Ø20k6	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90	
402	- tournage: (12), (13) Cm3 = 22,5mm CM4 = Ø22mm - tournage: (14) CM5 = 32,5mm Cm6 = 123mm Cm2 = Ø20k6		foret de centrer	0.1	84	842	90	
403	- gorgage extérieure (15) (16) (17) (11) Co = 2 + 0,1mm Cm8 = Ø18mm cm9 = 198mm CM10 = 186mm cm1 = 166mm		Outil de gorgage 2 ^{±0.1}				477	30
404	- chanfronage (18) et (18') CO1 = 2x45°		Outil de couteaux 45°				842	90

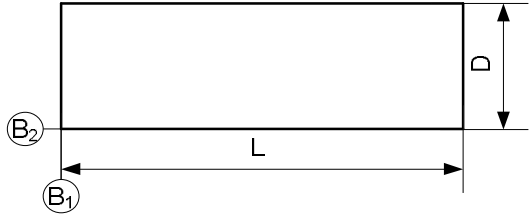
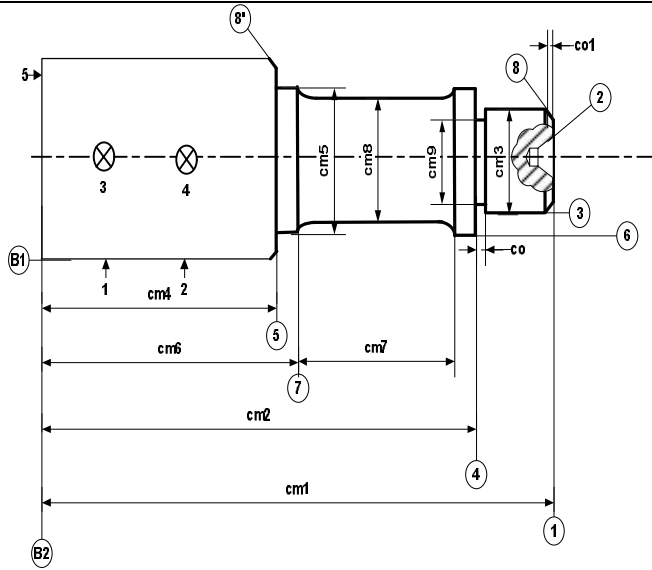
Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine		500Phase:			
Piese : axe N°1		Montage mixte		Le nombre :1			
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse			
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
501	-rçinurage (18) (19) (20) Cm1 = 28mm Cm2 = 20mm Cm3 = 16,5mm Co = 6mm	Pied à coulisse	Frise (2T) diamètre 6 mm	0.1	159	350	10

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine			600Phase:		
Piece : axe N°1		Montage mixte			Le nombre :1		
matière: 20 NC6					control: Pied à coulisse		
							
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
601	-taillage d'une roue dentée par fraise module (22) cm = Ø29,25mm Ebaucher	Pied à coulisse	Norme Frise m = 2,25 Ø63	0.07	60	71	18
602	- finition (22) Cm = Ø26mm P = 7,065mm			0.03	36	100	25

II.2.2. axe 02 :



Figure II.2 :L'axe 02

Ensemble: de réducteur de vitesse		Le number 1:		Gamme d'usinage
Pièce: :axe 02		matière: 20NC6		
	Désignation des phases	machines	Outils et outillages – vérificateurs	Croquis
	Contrôle brut D=34mm L=190mm		Pied à coulisse	
201	Tournage: centrage long sur B1 (1.2.3.4) et appui ponctuel sur B2 en 1N (5) Cm1 = 185mm	T . P	outil dresser	
202	- dressage (1)			
203	- centrage (2) Co = 60 °		foret de centrer	
204	- tournage (3), (4) Cm2 = 161mm Cm3 = Ø20k6		Outil de gorgage 2 ^{±0.1}	
205	- Tournage: (5), (6) CM4 = 115mm CM5 = Ø22k6		Outil de couteaux 45°	
206	- Tournage: (7) Cm6 = 120mm CM8 = Ø20k6 - gorgage externe: (4) Cm2 = 161 mm			

207	CM5 = Ø18mm - chanfronage (8) et (8') CO1 = 2x45°			
300	Tournage: centrage long sur B1 (1.2.3.4) et appui ponctuel sur B2 en 1N (5)	T . P	outil dresser	
301	- centrage (9) Cm1 = 112,25mm		foret de centrer	
302	- gorge externe (10) Co = 60°			
400	tournage: centrage long sur B1 (1,2,3,4) et appui ponctuel sur B3 en 1N (5)	T . P	outil dresser	
401	- tournage: (11), (12) Cm1 = 161,75mm Cm2 = Ø20k6		foret de centrer	
402	-- tournage: (13), (14) Cm3 = 22,5mm CM4 = Ø22mm		Outil de gorgage 2 ^{±0.1}	
403	- tournage: (15) CM5 = 27,5mm Cm6 = 30mm Cm7 = Ø20k6		Outil de couteaux 45°	
404	- gorgage externe (16) (17) (12) Co = 2 + 0,1mm Cm8 = 108mm cm9 = Ø 198mm CM10 = 85mm			

<p>405</p> <p>cm1 = 16,75mm - chanfronage: (18) et (18') CO1 = 2x45</p>				
<p>500</p>	<p>Fraisage centrage long sur B1 (1,2) appui sur B2 (3,4) et appui ponctuel sur B3 en 1N (5)</p>	<p>F.V</p>	<p>Fraise: (2T) diamètre 6mm</p>	
<p>501</p>	<p>-rainurage(19) (20) (21) Cm1 = 65,75mm Cm2 = 20mm Cm3 = 16,5mm Co = 6mm 400</p>			
<p>600</p>	<p>Fraisage centrage long sur B1 (1.2.3) et appui ponctuel sur B2 en 1N (4,5)</p>	<p>F.H</p>	<p>Norme Fraise m = 2,25 Ø63</p>	
<p>601</p>	<p>- taillage d'une roue dentée par fraise module (22) cm = Ø29,25mm Ebaucher</p>			
<p>602</p>	<p>- finition (22) Cm = Ø26mm P = 7,065mm</p>			

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: tournage machine			200Phase:		
Piece : axe N°2		montage:: en l' air			Le number :1		
matière: 20 NC6					control: Pied à coulisse		
Sous phases et opérations		Outils		Conditions de coupe			
		Control	Outils	a	A	N	V _c
201	- dressage (1) Cm1 = 185mm	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90
202	- centrage (2) Co = 60°			0.1	84	842	90
203	- Tournage (3), (4) Cm2 = 161mm, cm3 = Ø20k6			0.1	84	842	90
204	- Tournage (5), (6) CM4 = 115mm CM5 = Ø22k6			0.1	84	842	90
						477	30

CHAPITRE II**GAMME D'USINAGE ET CONTRAT DE PHASE**

205	- Toumage (7) Cm6 = 120mm, CM8 = Ø20k6		Outil de gorgage $2^{±0.1}$			842	90
206	-gorgage externe (4) Cm2 = 161 mm CM5 = Ø18mm		Outil de couteaux 45°				
207	- chanfronage (8) et (8 ') CO1 = 2x45 °						

ontrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine			300Phase:		
Piece : axe N°2		montage:: en l' air			Le nombre :1		
matière: 20 NC6					control: Pied à coulisse		
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
301	- dressage (9) Cm1 = 112,25mm	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90
302	- centrage (10) Co = 60 °		foret de centrer			842	90

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine		400Phase:			
Piece : axe N°2		montage:: en l' air		Le nombre :1			
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse			
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
401	- Tournqge (11), (12) Cm1 = 161,75mm Cm2 = Ø20k6		outil dresser	0.1	84	842	90
402	- tournqge (13), (14) Cm3 = 22,5mm CM4 = Ø22mm		foret de centrer	0.1	84	842	90

CHAPITRE II

GAMME D'USINAGE ET CONTRAT DE PHASE

403	- Tournage (15) CM5 = 27,5mm, cm6 = 30mm Cm7 = $\varnothing 20k6$	Pied à coulisse	Outil de gorgage $2^{\pm 0.1}$	0.1	84	842	90
404	- gorge externs (16) (17) (12) Co = 2 + 0,1mm Cm8 = 108mm cm9 = $\varnothing 198mm$, CM10 = 85mm cm1 = 16,75mm		Outil de couteaux 45°			477	30
405	- chanfronage (18) et (18 ') CO1 = 2x45					842	90

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine		500Phase:			
Piece : axe N°2		montage:: en l' air		Le nombre :1			
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse			
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
501	-runiage (19) (20) (12) Cm1 = 65,75mm Cm2 = 20mm Cm3 = 16,5mm Co = 6mm	Pied à coulisse	Fraisage (2T) diamètre 6 mm	0.1	159	350	10

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine		600Phase:			
Piece : axe N°2		montage:: en l' air		Le nombre :1			
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse			
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	Pièce	a	A	N	V _c
601	taillage d'une roue -- dentée par fraise module (22) cm = Ø29,25mm Ebaucher	Pied à coulisse	Norme Fraisage m = 2,25 Ø63	0.07	60	71	18
602	-finition (22) Cm = Ø26mm P = 7,065mm			0.03	36	100	25

II.2.3.l'axe 03 :



Figure II.2: l'axe 03

CHAPITRE II

GAMME D'USINAGE ET CONTRAT DE PHASE

Ensemble: de réducteur de vitesse		Le nombre 1:		Gamme d'usinage	
Pièce : axe N 03		matière: 20NC6			
	Désignation des phases	machines	Outils et outillages – vérificateurs	Croquis	
100	Contrôle brut D = 34mm L = 120mm		Pied à coulisse		
200	Tournage: Centrage long sur B1 (1.2.3.4) et appui ponctuel sur B2 en 1N (5)	T . P	Outil à dresser		
201	- dressage (1) Cm1 = 119mm		foret de centrer		
202	- centrage (2) Co = 60 °		Outil à saigner 2 ^{±0.1}		
203	- Tournage: (5), (6) Cm2 = 96,75mm CM4 = Ø20k6		Outil de couteaux 45°		
204	- Tournage (3), (4) Cm3 = 88,75mm CM5 = Ø22 mm				
205	- gorgage externe (A)				

<p>404</p> <p>500</p> <p>501</p>	<p>cm8 = 55,75mm cm1 = 39,75mm Co = 2 + 0,1mm Cm6 = Ø18mm</p> <p>- chanfreutage (17) et (17') CO1 = 2x45</p> <p>Fraisage Centrage long sur B1 (1,2) et appui sur B2 (3,4) et appui ponctuel sur B3 en N (5)</p> <p>-rainurage: (18) (19) (20) Cm1 = 34mm Cm2 = 10mm Cm3 = 16,5mm Co = 6mm</p>	<p>T . P</p>	<p>Fraise: (2T) diamètre 6mm</p>	
<p>600</p> <p>601</p> <p>602</p>	<p>Fraisage : Centrage long sur B1 (1.2.3) et appui ponctuel sur B2 (4,5)</p> <p>- taillage d'une roue dentée par fraise module (22) cm = Ø29,25mm ébaucher</p> <p>- finition (22) Cm = Ø26mm P = 7,065mm</p>	<p>F . H</p>	<p>Norme Frise m = 2,25 Ø63</p>	

Contrite de phase									
réducteur de vitesse ensemble:		: tournage machine		200Phase N					
Piece : axe N°3		Montage en l'air		Le nombre :1					
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse					
Sous phases et opérations		Outils		Conditions de coupe					
		Control	pièce	a	A	N	V _c		
200	- dressage (1) Cm1 = 119mm	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90		
201	- centrage: (2) Co = 60 °							90	
203	- Tournage (3), (4) Cm2 = 96,75mm CM4 = Ø20k6					0.1	84	842	90
204	- Tournage (5), (6) Cm3 = 88,75mm CM5 = Ø22 mm				Outil de foret	0.1	84	842	90
205	- gorgage extern (A) Cm2 = 96,75mm Cm6 = Ø18mm Co = 2- + 0,1				Outil de gorgage 2 ^{±0.1}			842	30
206	- chanfronage (7) et (7') CO1 = 2x45 °				Outil de couteaux 45°			477 842	90

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: tournage machine			Phase:300		
Piece : axe N°3		Montage en l'air			Le nombre :1		
Article: 20 NC6					control: Pied à coulisse		
Sous phases et opérations		Outils		Conditions de coupe			
		control	pièce	a	A	N	V _c
013	-dressage: (8) Cm1 = 87,75mm	Pied à coulisse	outil dresser	0.1	84	842	90
023	- centrage (9) Co = 60°		Outil de foret			842	90

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:	: tournage machine		:400Phase				
Piece : axe N°3	Montage mixte		Le nombre :1				
Article: 20 NC6			control: Pied à coulisse				
Sous phases et opérations	Outis		Conditions de coupe				
	Contrôlé	pièce	a	A	N	V _c	
401 - Tournage: (10), (11) Cm1 = 39,75mm	Pied à coulisse	Outil dresser	0.1	84	842	90	
402 - Tournage: (12), (13) Cm3 = 22,5mm CM4 = Ø22mm			0.1	84	842	90	
403 - gorgage externes, (14) (15), (16), (10) CM5 = 81,75mm CM7 = 71,75mm cm8 = 55,75mm cm1 = 39, 75mm Co = 2 + 0,1mm Cm6 = Ø18mm			Outil de foret	0.1	84	842	90
404 - chanfronage (17) et (17 ') CO1 = 2x45			Outil de gorgage 2 ^{±0,1} Outil de couteaux 45°			477	30
				842	90		

Contrite de phase							
reducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine		500Phase:			
Piece : axe N°3		Montage mixte		Le nombre :1			
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse			
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	pièce	a	A	N	V _c
501	-rainurage: (18) (19) (20) Cm1 = 34mm Cm2 = 10mm Cm3 = 16,5mm Co = 6mm	Pied à coulisse	Frise (2T) de diamètre 6 mm	0.1	159	350	10

Contrite de phase							
réducteur de vitesse ensemble:		: Fraisage machine		600Phase:			
Piece : axe N°3		Montage mixte		Le nombre :1			
matière: 20 NC6				control: Pied à coulisse			
Sous phases et Operations		Outils		Conditions de coupe			
		control	pièce	a	A	N	V _c
601	- taillage d'une roue dentée par fraise module (21) cm = Ø29,25mm Ebaucher	Pied à coulisse	Norme Fraise m = 2,25 Ø63	0.07	60	71	18
602	- finition (21) Cm = Ø26mm P = 7,065mm			0.03	36	100	25

II.3. Conclusion générale :

L'objectif de ce travail est l'étude et la réalisation d'un réducteur de vitesse. Pour cela nous avons utilisé le logiciel SolidWorks pour la réalisation des dessins.

Ce travail, nous a permis d'avoir une idée générale sur les réducteur des vitesses et les mécanismes mécaniques de transmission de mouvement , Ensuite on a fait la conception de chaque pièce du réducteur de vitesse, une analyse de fabrication des différentes pièces afin de déterminer les processus d'usinage et enfin les contrats de phase de chaque pièce.

- Références :

- [1] [http://: www.lifhthdraulique.fr](http://www.lifhthdraulique.fr)
- [2] A. Chevalier, « Guide de dessinateur industriel »hachette technique, Paris 2004
- [3] HENRIOT G. Traité théorique des engrenages. Dunod 1979
- [4] ARTOBOLEVSKI. Eléments de machines. Ed MIR, Moscou 1975
- [5] <http://www.technifutur.be>
- [6] <http://www.google.com/reducteur/image>.
- [7]Logiciel De Dessin: Solide Works 2004.
- [8] A. Chevalier, j. Bohan, « Guide pratique de la production » Hachette Technique ; Paris, 1983.
- [9] Hacini. M, Maanser .K, «Calcul et CAOWorks Solide, Cosmos Works, d'un Réducteur de Vitesse à Deux étage» ; Project de fin d'étude, Université Mohamed khaidar Biskra, 2004.

- [10] G.HENRIOT, «Traité théorique et pratique Des engrenages : théorie et technologie, quatrième , Dunod, Paris, 1968 .
- [11] H.longeot , l.jourda, , «Technique De L'ingénieur, constriction industriel » .

Résumés

دراسة نظرية حول تخفيض السرعة ذو أربع طوابق

ملخص

موضوعنا الخاص بمشروع نهائية الدراسة يتركز على دراسة و إنجاز تخفيض سرعة

يسكن تقسيم عملنا إلى قسمين:

• المقدمة حول آليات تحويل الحركة الميكانيكية

• الدراسة: هذا القسم يبين بعض التعريفات لمخفيض السرعة، وصف لمخفيض السرعة، الرسم التصيغي وبعض الحسابات للأبعاد

الوظيفية وأخيرا تحليل التصنيع لكل قطعة مع عرض رسم تعريفى لكل قطعة.

الكلمات الأساسية: الرسم التصيغي، تخفيض السرعة، تحليل التصنيع.

ETUDE THEORIQUE D'UN REDUCTEUR DE VITESSE A QUATRE ETAGES

Résumé

Notre sujet de projet de fin d'étude est consacré sur l'étude et la réalisation d'un réducteur de vitesse.

Notre travail se divisé en deux parties :

- Recherches sur les mécanisme de transmission de mouvement mécanique.
- **L'étude** : cette partie présente quelque définition des de réducteur de vitesse mécaniques, description d'un réducteur de vitesse, schéma technologique, dessin d'ensemble et un calcul des jeux fonctionnels et enfin une analyse de fabrication de chaque pièce présentée par son dessin de définition.

Mots clés : réducteur de vitesse, dessin de définition, gamme d'usinage , dessin d'ensemble.