REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTER DE LENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET

DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université DR: Yahia Farés De Médéa



FACULTE DE TCHNOLOGIE

DEPARTEMENT DU GENIE MECANIQUE



PROJET

De Fin d'Études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en génie mécanique

Option : Construction Mécanique

THEME :

Etude et Conception d'un treuil de chantier destiné aux travaux du bâtiment

Présente par :

-Kerrouche Mohamed el amine

Encadré par :

-MR Bachene Mourad

-MR Sayah Berkane

Année universitaire : 2020/2021

REMERCIMENTS :

Je remercie DIEU le tout puissant de m’avoir donné le privilège et la chance d’étudier et de suivre le chemin du savoir et de la connaissance.

J’adresse mes remerciements à mon encadreur Mr BACHENE MOURAD et MR SAYAH BERKAN qui m'ont témoignée de leurs confiances et de m'avoir aidé

Je remercie tous les professeurs du comité de discussion qui ont bien voulu lire ce mémoire.

Je remercie ma mère, qui toujours avec moi, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni Efforts. Vous m’avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis Redevable d’une éducation dont je suis fier »

Je remercie mes sœurs pour leur aide de ce travail

Je remercie tous mes Ami(e)s que j’aime tant Soheib, Mohamed, Imad …, Pour leur sincère amitié et confiance. Je présente Mes remerciements, mon respect et mA Gratitude.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l’élaboration de ce mémoire.

DEDICACES :

Je dédie ce mémoire à mes chers parents **mon père (رحمه الله)**

Ma mère pour patience, amour, soutien et L'encouragement.

Ainsi que toute la famille **kerrouche**

A **mes amies** et **mes camarades**

A la promo **construction mécanique**

Sans oublier tous les **professeurs de département mécanique**

RESUMER :

Le treuil de chantier a connu un vaste domaine d'utilisation dans le domaine industriel, c'est un mécanisme possédant comme tâche de lever et descendre des charges de grandes capacités ; l'intérêt de son utilisation réside dans sa puissance, son efficacité et son faible coût. De plus, son mode d'entretien et de maintenance paraît aisé et peu contraignant. Il peut transporter des charges considérables ne devant pas excéder un certain seuil ou une charge critique de peur d'avoir des risques et assurer aussi bien pour la machine que pour une pour les employés une sécurité. La maintenance de ce type d'équipement est un volet primordial et pointu pour mieux appréhender les risques qui peuvent survenir lors de l'utilisation abusive ou négligence dans la manipulation de machine. Dans ce mémoire mon objectif est étude et dimensionner le treuil de chantier et faire une conception de cette appareil dans SOLIDWORKS

ABSTRACT:

The electric hoist has been a wide range of applications in the field of industry, it is a mechanism with the task of holding large capacity loads; the interest of its use lies in its power, efficiency and low cost method of cleaning and maintenance that seems easy and can be binding. It can carry huge loads but must not exceed a certain threshold or a critical load and it is intended to eliminate the risk and ensure safety not only the machine but also for employees. Maintenance of such equipment and a sharp critical component to better understand the risks that can occur during misuse or negligence in the handling of this type of machine. In this paper,

my aim is In to study and size the construction hoist and to make a design of this device in SOLIDWORKS

ملخص :

للرافعة الكهربائية مجموعة واسعة من التطبيقات في مجال الصيانة بل هي الة لرفع وخفض الاحمال الكبيرة. استخدامها يكمن في قوتها وكفاءتها. وانخفاض تكلفة الصيانة التي يمكن ان تكون ملزمة. ويمكن لها ان تحمل الاحمال الضخمة ولكن يجب ان لا تتجاوز عتبة معينة والغرض منه هو القضاء على المخاطر وضمان السلامة. ليس فقط الجهاز ولكن أيضا للموظفين. صيانة هذه المعدات عنصر حاسم للمخاطر التي يمكن ان تحدث خلال سوء الاستخدام او التعامل مع هذا النوع من الأجهزة.

هدفي في هذه المذكرة هو دراسة والرافعة الكهربائية المستعملة في البناء وعمل تصميم لها في SOLIDWORKS

SOMMAIRE :

Introduction générale ……(2)

Chapitre I : les appareils de levage …….. (3)

I-1 : généralité sur les appareils de levage ……..(4)

I-2 : les différents types d'engins de levage ……(4)

I-3 : les caractéristiques fondamentales des appareils de levage ……..(5)

I-4 : description ……..(5)

I-4-1 : palan électrique……..(5)

- généralité sur les palans ……(5)

I-4-2 : potence ……..(7)

I-4-3 : treuil……..(8)

I-5 : les composantes ……..(9)

I-6 : les accessoires de levage ……..(10)

I-6-1 : le câble……..(10)

I-6-1-1 : Les câbles peuvent être … ……..(11)

I-6-1-2 : les différents types de câble……(12)

I-6-1-3 : choix du câble ……..(12)

I-6-2 : chaine ……..(13)

I-6-3 : poulie……..(14)

I-6-4 : crochet ……..(15)

I-6-5 : moufle ……..(16)

I-7 : Domaine d'application ……..(17)

I-8 : l'état des charges ……..(17)

Chapitre II : système de treuil de chantier……(20)

II-1 : Introduction ……(21)

II-2 : Définition ……(21)

II -3 : domaine d'application……(22)

II-4 : Certains types de treuils ……(23)

II-4-1 : Treuil de chantier électrique EBW 200 ……(23)

Capacité ……(23)

Caractéristiques ……(23)

Données techniques du modèle EBW 200 ……(24)

II-4-2 : Treuil de chantier électrique M-325/T-325/C-325/P-325/B-125 ……(24)

Capacité ……(24)

Caractéristiques ……(26)

Données techniques ……(26)

II -4-3 : Treuil électrique RPE ……(27)

Capacité ……(27)

Caractéristiques ……(27)

Données techniques modèle RPE ……(28)

II-4-4 Treuil électrique BGV Cl ……(29)

Capacité ……(29)

Caractéristique……(29)

II-5 : Treuils électriques BETA PROLINE ……(30)

II-6 : 0ptions d'applications spéciales pour les treuils électriques à Câble ……(30)

SWE BETA PROLINE

II-7 Vitesse de câble réglable progressivement ……(31)

II-8 Equipment de série pour la commande va le Variateur de Fréquences …… (31)

comprenant

II-9 Exemple d'application des treuils électrique à câble BETA PROLINE ……(32)

Chapitre III : Dimensionnement du treuil ……(33)

III-1 : définition ……(34)

III-2 : condition d'entrainement ……(35)

II-3 : rapport de la réduction ……(35)

III-4 : rendement d'un réducteur ……(36)

III-5 : choix d'un motoréducteur ……(37)

III-6 : type d'engrenage ……(38)

III-6-1 : Engrenage droit à denture droite pour arbres parallèles ……..(38)
III-6-2 : Engrenages droits à denture hélicoïdale …… (39)
III-6-3 : Engrenages coniques ……..(40)
III-6-4 : Engrenages roue et vis sans fin ……..(40)
III-7 : caractéristique cinématique et géométrique ……..(41)
III-8 : possibilité……..(41)
III-9 : choix d'engrenage……..(42)
III-9-1 : partie de calcul ……..(44)
III-9-2 : pour les pignons……..(46)
III-9-3 : l'engrenage ……..(46)
III-9-4 : calcule des arbres ……..(48)
III-9-4-1 : 1ere arbre ……..(48)
III-9-4-2 : 2eme arbre ……..(49)
III-9-5 : choix de roulement ……..(49)
III-9-5-1 : 1ere arbre ……..(49)
III-9-5-1-1 : calcul la dure de vie 1ere roulement ……..(49)
III-9-5-1-2 : calcul la dure de vie 2eme roulement ……..(50)
III-9-5-2 : 2eme arbre ……..(51)
III-9-5-2-1 : calcul la dure de vie 1ere roulement……..(51)
III -9-5-2-2 : calcul la dure de vie 2eme roulement……..(52)
III-10 : Moteur ……..(53)
III-10-1 : caractéristique de moteur ……..(53)
III-10-2 : caractéristique de câble……..(54)
III-10-3 : diamètre de câble……..(55)
III-10-4 : détermination de coefficient q ……..(55)
III-10-5 : calcul l'effort maximale de traction ……..(56)
III-10-6 : rendement de la suspension……..(56)
III -10-7 : Tambour……..(57)
III-10-7-1 : généralité ……..(58)

III-10-7-2 : profile de tambour ……..(58)

III-10-7-3 : matériaux ……..(59)

Chapitre IV : conception ……(60)

Conclusion générale ……..(76)

LISTE DES FIGURES :

Chapitre I :

Figure I-1 : palan électrique

Figure I-2 : potence

Figure I-3 : treuil électrique de chantier série TE

Figure I-4 : câble métallique et non métallique

Figure I-5 : câble 7*19

Figure I-7 : les différents types de câble

Figure I- 8 : types des chaines

Figure I-9 : poulie réa

Figure I-10 : Crochet

Figure I-11 : Moufle fixe

Chapitre II :

Figure II-1 : Treuil électrique 7,5tonnes

Figure II-2 : treuil de chantier électrique EBW 200

Figure II-3 : Treuil de chantier M-325/T-325/C-325/P-325/B-125

Figure II-4 : Treuil électrique RPE

Figure II-5 : Treuil électrique BGV Cl

Figure II-6 : treuil électrique BETA PROLINE

Chapitre III :

Figure III-1 : schéma d'un réducteur

Figure III -2 : schéma de moto réducteur

Figure III-3 : Engrenages droits à denture droite

Figure III-4 : Engrenage droit à denture hélicoïdale pour arbres parallèles.

Figure III-5 : Engrenage conique à denture droite pour arbres concourants.

Figure III-6 : Engrenages roues et vis entre arbres orthogonaux.

Figure III – 7 : Engrenage a roue et vis sans fin

Figure III – 8 : Moteur asynchrone

Figure III – 9 : Câble spéciale SE-znk 1960 N/mm2

Figure III – 10 : dimensionnement de tambour

LISTE DES TABLEAU :

Chapitre I :

Tableau I -1 : l'État de charge

Chapitre II :

Tableau II-1 : Câble anti giratoire

Tableau II-2 : Données techniques du modèle EBW 200

Tableau II-2 : Données techniques du Treuil électrique M-325/T-325/C-325/P-325/B-125

Tableau II-3 : Données techniques modèle RPE

Chapitre III :

Tableau III-1 : caractéristique des engrenages à roue et vis sans fin

Tableau III-2 : calcul d'engrenage

Tableau lII-3 : Détermination du coefficient q.

Liste des indices et notations :

d : diamètre du câble	mm
q : coefficient dépendant du groupe mécanisme	-
T: effort maximale de traction s'exercent sur le câble	daN
Q : charge	daN
Ip : rapport de moufle	-
np : rendement de la suspension	-
c : couple de sortie	Nm
a : entraxe	mm
Pm: Puissance motrice	KW
Ce: couple d'entrée	Nm
We: la vitesse angulaire d'entrée	rad /s
Ws: la vitesse angulaire de sortie	rad /s
r : est appelé rapport de réduction du réducteur	-
Nr : Vitesse réceptrice	tr/min
Zv : nombre de dents de la vis	-
K : Coefficient de largeur de detteur	-
F : la charge	KN
Ft : effort tangentiel « utile »	
Fa : effort axial dû à l'angle d'hélice	pKN
Fr= effort radial dû à l'angle de pression	aKN
L : longueur de la vis	mm
dv : diamètre primitif vis	mm
dr : diamètre primitif roue	mm
dav : diamètre de tète de vis	mm
dfv : diamètre de pied vis	mm
H : hauteur de dent	mm
h : la duriez vie de roulement	h

Introduction Générale

Introduction générale :

L'industrie moderne est l'amortissement de plusieurs années de recherche Et d'expérimentations. Elle a également beaucoup évolue afin de s'adapter aux Récente découverte de la différente technique de l'industrie.

Les produits mécaniques aujourd'hui comme les machines industriel Sont généralement des machines très complexes constituent de plusieurs pièces mécaniques et électriques qui mettre en application plusieurs concepts technique et les impératifs de fabrication ont conduit à l'apparition des appareils de levage et des dispositifs de manutention, ils sont a une importance capitale pour toutes Les branches de 1'industrie moderne et à l'intérieur des usines, ils assurant l'augmentation de la productivité des gains d'énergies considérables, des pertes De temps réduits, une sécurité, une partie de moindre du personnel.

Actuellement notre pays attache une grande importance à cette industrie, Qui doit à son rôle dans le développement et l'élargissement de cette branche de Construction tout en créant plusieurs bureaux de recherche s'occupant de chaque Type d'appareil et élaborant de nouvelles conception, tout en insistant sur L'efficacité et le cout économique de la mécanisation.

Chapitre I : Les appareils de levage

I-1 : Généralités sur les appareils de levage :

Tous les secteurs industriels sans exception utilisent des appareils de levage et de Manutention. Ces derniers connaissent actuellement un développement assez important. Les appareils de levage et de manutention se répartissent en trois catégories :

1- **Appareils de levage :** Ils sont caractérises par le fonctionnement intermittent c'est à Dire par un régime cyclique.
2- **Transporteurs :** Ce sont des appareils à fonctionnement continu : machine D'entrainement avec ou sans organe de traction, convoyeurs, distributeurs …etc.
3- **Equipements de manutention :** Chariots desservant les machines d'un atelier, Appareils de manutention au sol, monorail, chariots élévateur, tracteurs, chariots Porteurs…etc.

…….. [1]

I-2 : Les différents types d'engins de levage :

Nous sommes surtout intéresses par les engins de levage dont font partie les palans Electriques. En fonction de :

- L'importance de la masse à déplacer
- L'importance des déplacements à
- La nature des matériaux ou produits à transporter
- Des conditions de fonctionnement

Il existe une grande variété d'engins de levage employés dans l'industrie. Suivant l'aspect de leurs constructions, ils se divisent en :

-Ponts roulants.

-Palans à bras.

-Palans électriques.

-Treuils.

-Monte-charges.

-Ascenseurs.

-Crics.

…….. [2]

I-3 : Les caractéristiques fondamentales des appareils de levages :

Les appareils de levages proposent les caractéristiques suivant :

-Dans l'état de repos le mécanisme et freiné pour des raisons de sécurité.

-La capacité de la charge c'est la masse maximale de la charge qui peut être suspendue Au crochet de l'appareil.

- Superficie du lieu de travail.
- Le déplacement suivant les axes : X Y Z.
- La hauteur libre sous crochet : elle caractérise la valeur maximale sur laquelle peut

Être montée une charge……..[3]

- La portée.
- La course qui dépend des dimensions concrètes des ateliers.
- Les vitesses de déplacements :
- A- La vitesse de levage.
- B- La vitesse de direction.
- C- La vitesse de translation.

..... [4]

I-4 : Description :

Les appareils de levage doivent être inspectés régulière afin de déceler toute Adnominale ou tout Défectuosité susceptibles de provoquer un accident ou des Dommages matériels important

L'inspection est une responsabilité partagée entre les opérateurs et le service d'entretien ou service Spécialisé. Tous ces gens ont intérêt à utiliser un langage Commun afin d'éviter les Confusions et être ainsi Plus efficaces.

……. [5]

I-4-1 Palan électrique :

Généralités sur les palans :

Le palan est un appareil de manutention permettant le levage et le transfert des charges diverses, nécessitant l'utilisation des méthodes de commande en vue d'effectuer des taches à la fois complexes et rapides. Il s'agit de limiter au maximum les oscillations de la charge en évitant les obstacles et en garantissant l'immobilité et le bon positionnement de la charge en fin de course.

Le palan est un mécanisme constitué de deux groupes (ou moufles), l'un fixe, l'autre mobile, contenant chacun un nombre arbitraire de poulies, et d'une corde qui les relies. Il sert à réduire l'effort nécessaire (ou démultiplier la force utilisée) pour rapprocher les deux groupes de poulies.

On mesure le taux de démultiplication en nombre de brins, c'est-à-dire le nombre de passages que fait la corde entre les deux groupes de poulies.

L'effort nécessaire au final est divisé par le nombre de brins, tandis que la longueur de corde à tirer pour rapprocher les groupes de poulies est multipliée d'autant Les chemins de roulement peuvent être situé en hauteur ou au niveau du sol. Pour assurer la manutention de ces objets, tout en assurant un maximum de sécurité et de production, il a été indispensable de concevoir des appareilles de levages.

……. [6]



Figure I-1 : palan électrique …….[7]

I 4-2 potences :

Les potences, qu'elles soient murales ou sur colonne sont des moyens de manutention Rationnels et économiques, ne nécessitant aucune modification du bâtiment lors de leur Installation, elles sont peu encombrantes, et permettent cependant le déplacement décharge dans les trois dimensions.

Utilisables dans toutes industries, fonderie, chaudronnerie, mécanique, industrie du Papier .elles sont les compléments idéals des pontes roulantes qui desservent l'ensemble d'un atelier, elles personnalisent chaque poste de travail et permettent aux utilisateurs d'augmenter leur propre cadence.

…….[8]



Figure I-2: potencies …….[9]

I-4-3: Treuil:

Une gamme de treuils électriques conçue pour toutes applications de levage ou de traction/halage jusqu'à7, 5 tonnes en standard. Leur robustesse et leur grande capacité d'enroulement leur permettent de répondre à des multiples Utilisations. La rationalisation extrême de leur châssis permet facilement toute adaptation à vos besoins spécifiques pour longueur de tambour à la demande (options), interrupteur de Mou de câbles et rouleau presse-câble facilement adaptable, fixation verticale possible.

……[10]



Figure I-3 : treuil électrique de chantier série TE……..[11]

I-5 les composantes :

Les principales composantes d'un palan sur rail ou d'une potence sont :

- Le rail du palan, qui supporte des roues permettant les mouvements de translation

-Le treuil qui est muni d'un accessoire d'accrochage servant à lever et à descendre les charges

-Le chariot est surmonté d'un engin de levage (treuil) pouvant se déplacer par une poussée Manuelle ou être motorisé.

-Le moufle est un assemblage de poulies.

-Le crochet est muni d'un linguet de sécurité.

-Le mode de commande des palans motorisés, est une boite de contrôle pendante fixée au moteur.

-Les butoirs qui sont fixés aux extrémités du chariot et du rail.

L'inspection des appareils de levage :

L'inspection des appareils de levage est essentielle à la prévention des accidents, de plus elle contribue au maintien des équipements en bon état, à la diminution des pertes de production et des couts d''entretien ou de réparation.

……[12]

I-6 Accessoire de levage :

I-6-1 Le câble :

Les câbles sont utilisés dans les appareils de levage et de manutention, dans les mécanismes suivants :

* Mécanismes de levage.

* Mécanismes de changement de la portée.

* Mécanismes de translation, et de rotation.

* Suspension de la charge (voie téléphérique, …)

* Traction de charge.

On distingue principalement deux catégories de câbles :

- Les câbles non métalliques.
- Les câbles métalliques

……[13]



a) câble métallique b) câble non métallique

Figure I-4 : câble métallique et non métallique……..[14]

I-6-1-1 : Les câbles peuvent être :

* En matière organique (halfa, chanvre).
* En acier.
* En matière synthétique (nylon).
* Mixte.

NB : La dureté des câbles non métalliques dépend du matériau utilisé et de sa torsion, mais les propriétés mécaniques sont faibles, pour cette raison leur utilisation est très réduite. On les utilise surtout dans les mécanismes de levage à main.

Avantage des câbles métalliques

- Grande vitesse de levage jusqu'à 150 m/mn.
- Poids relativement faible.
- Grande longévité (grande durée de vie).
- Haute souplesse (pour l'enroulement autour des poulies…).
- Grande force de levage. Inconvénients des câbles métalliques :
- Risque de rupture.

Les câbles en acier sont fabriqués par des fils en acier produit par des laminoirs à froid dont la force de rupture d'un fil est obtenue à partir d'une contrainte qui varie en général entre ¡=1500 et ¡ =2500Mpa.

Les fils les plus utilisés ont une contrainte ¡ entre : 1800 / 2200 MPA

Il est de pratique courante d'indiquer la composition du câble de la façon suivante : par exemple (7x19) signifie qu'il chacun, un toron comporte un fil central autour du quel sont généralement enroules 7 fils de même diamètre ya 7 torons de 19 fils

……[15]

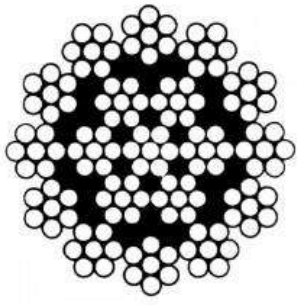


Figure I-5 : câble 19*7…….[16]

I-6-1-2 : les différents types de câble :

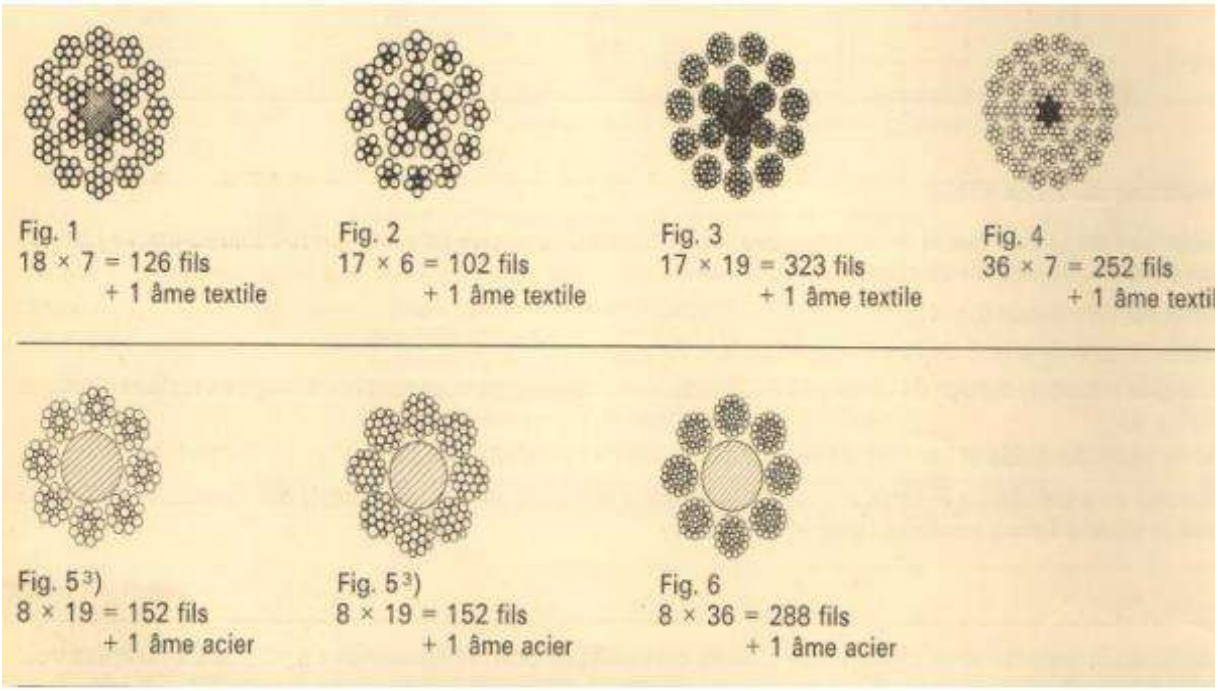


Figure I-7 : les différents types de câble…….[17]

I-6-1-3 Choix du câble :

Le choix du câble est conditionné par certains paramètres dont le principal est la durée de vie. Pour choisir un câble il faut connaître :

- L'effort maximal appliqué.
- Les conditions d'exploitations.
- Le domaine d'utilisation : analyse détaillé de la machine où doit travailler le câble.
- Le câble est choisi en tenant compte de l'effort de rupture.

……[18]

I-6-2 Chaine :

Les chaînes sont rarement utilisées dans les appareils de levage, elles sont surtout utilisées dans des cas spéciaux : petit appareil de levage, atelier de traitement thermique, usine de sidérurgie etc.… les chaînes utilisées sont :

- Soudées
- Forgées pressées ou embouties (défoncées).
- En fabrication mixte.



a) chaine soudé b) Chaine Forgée pressée

Figure I- 8 : types des chaines……. [19]

On distingue les chaînes calibrées c à dire continent des parties centrales et les chaînes non calibrées (on distingue les chaînes aussi les chaînes à rouleaux). Les chaînes ont un grand inconvénient : c'est la rupture brusque (on ne peut pas prévoir sa durée de vie) et c'est pour cette raison qu'on est obligé de changer la chaîne périodiquement. Ainsi que le coefficient de sécurité qui est plus petit que celui des câbles mais le choix se fait suivant le même procédé.

……[20]

I-6-3 Poulies :

La poulie est un élément important dans les appareils de levage qui peut être utilisé dans les cas suivants :

- Dans les palans.
- Pour le guidage des câbles.
- On distingue des poulies pour câbles et des poulies pour chaines.
- Pour augmenter l'adhérence entre le câble et la poulie on utilise parfois des parties en plastique ou en caoutchouc, montées sur la gorge de tambour.

……[21]



Figure I-9 : poulie réa……..[22]

I-6-4 Crochet :

En générale, on utilise le crochet, mais en réalité, il existe de nombreux dispositif D'accrochage correspondant à la grande divinité de marchandise à manutentionner.

Il est important d'utilise le travail dans un minimum de temps, avec le minimum de mains d'ouvre Et s'adaptant A ln nature de la matière à transporter.



Figure I-10 : Crochet ……..[23]

I-6-5 Moufle:

Le moufle de levage est constitué par une combinaison d'une ou plusieurs réas et de Crochets. Le nombre de brins (exemple : 2 brins-1réas, 4brins-2réas), ils ont pour rôle de réduire la tension des fils en roules sur le tambour.



Figure I-11 : Moufle fixe …….[24]

I-7 Domaine d'application :

1. Industrie
2. Lancement de ponts
3. Halage de wagons ou de trains
4. Traction de fortes charges
5. Tension de bandes transporteuses
6. chantiers sur grandes hauteur
7. Monte- charge

I-8 L'état des charges :

1'etat des charges levées précise dans quelle mesure l'appareil soulevé la charge maximale ou seulement une charge réduite.

Cette notion est caractérisée par un spectre de la charge levée indiquant le nombre de cycle pour les quelles une certaine fraction de la charge maximale est Atteinte eu dépasses s'et l'un des éléments important, Caractérisant la sévérité du service de l'appareil.

Pratiquement, ont considéré quatre états conventionnels de charge caractérisés par la valeur P Représentant la plus petite charge, par rapport à la charge maximale, qui égale ou dépasse a tous les cycles. Les quatre états de charge, désigne par les valeurs p=1 ; p=2/3 ; p=1/3, sont définis par le tableau suivant :

Etat de charge	Définition	Spectre correspondant
0 Très léger	Appareil soulevant exceptionnellement la charge nominale et couramment des charges très faibles	P=0
1 léger	Appareils ne soulevant que Rarement la charge nominale et couramment les charges de L'ordre de 1/3 de la charge nominale	P=1/3
2 moyen	Appareil soulevant assez fréquemment antre 1/3 et 2/3 de la charge nominale	P=2/3
3 lourd	Appareil régulièrement charges au voisinage de la charge nominale	P=1

Tableau I -1 : l'État de charge

D'après le tableau on a :

-**état de charge :** 3 lords.

-Définition : élément soumis assez fréquemment a la charge nominale et couramment a des charges comprises entre 1/3 et 2/3 de la charge nominale.

-**spectre correspondant** : P=2/3

CHAPITE II : Système de treuil de chantier

II-1- Introduction :

Utilisez notre système modulaire riche en idées pour toutes vos applications personnalisées de levage, d'abaissement et de traction de charges. Le treuil électrique se caractérise par son excellente qualité de fabrication et est associé à un motoréducteur particulièrement fiable et stable. Les engrenages

À propos de l'alimentation du treuil et du moteur à courant alternatif en même temps Conception triphasée puissante pour tension variable, à partir de 380à 420v/50HZ ou 440à 460v/60HZ.

L'utilisation sûre du treuil se fait par un contacteur séparé (42 V / DU HZ), avec bouton élévateur de nuit / arrêt d'urgence intégré, Y compris l'interrupteur principal

II-2-Denition :

Les TREUILS aux capacités 7500kg sont équipés de série d'une protection électrique contre La surcharge,

Ils ne sont destinés à aucun secteur industriel ou Structure mécanique1, ils sont conçus pour la durée de vie théorique De 400 (1Bm), 800 {(1Am) à 1600 [2m) heures de fonctionnement à pleine charge. Ils peuvent être utilisés dans la plage de température entre -20 "C +40 degrés Celsius.

Nos treuils à câble sont bien évidemment équipés d'un tambour à rainures Doté respectivement d'une fixation de câble sur chacun de ses rebords des Tambours avec rainures spéciales pour plusieurs câbles sont aussi livrables sur demande.



Figure II-1 : Treuil électrique 7,5tonnes……..[25]

Réf de l'article	type	Cap 1 couche kg	Vitesse de câble	Group FEM	Puissance moteur kw	Résistance renom. Pour câble N/mm2	Q renom Pour câble	Poids propre kg	Capacité d'enroulement total m
03114 8530	3.5	3200	4.5	1Am	2.52	3160	14	221	64.5
03114 8536	3.5	3200	9.1	1am	5.10	3160	14	233	64.5
03114 8620	4	3200	21.7	2m	12.19	1770	18	502	62
03114 8644	4	4000	6.2	1Am	4.38	1960	18	434	98.3
03114 8852	4	4000	11.2	1Am	7.85	1960	18	486	98.3
03114 8802	5	5000	4.2	2m	3.66	1960	20	1047	79.2
03114 8804	5	5000	8.6	2m1Am	7.85	1960	20	1019	79.2
03114 8823	5	6300	3.4	1Am	3.27	2160	20	1047	93.4
03114 8825	5	6300	7.0	1Am	7.71	2160	20	1019	93.4
03114 8840	5	7500	5.7	1Bm	7.44	2160	20	1019	104.8
03114 8842	5	7500	10.2	1Bm	13.46	2160	20	1019	104.8

Tableau II-1 : Câble anti giratoire

II – 3 : Domaine d'application :

- Industrie
- Lancement de ponts
- Halage de wagons ou de trains
- Traction de fortes charges
- Tension de bandes transporteuses
- Chantiers sur grandes hauteurs
- Monte- charge

II-4 Certains types de treuils :

- Treuil de chantier électrique EBW 200
- Treuil de chantier électrique M-325/T-325/C-325/P-325/B-125
- Treuil électrique RPE
- Treuil électrique BGV C1 (160 à 2500)

……[26]

II-4-1 Treuil de chantier électrique EBW 200 :

Capacité 200 kg

Pour lever et abaisser les charges facilement et rapidement sur les chantiers.



Figure II-2 : treuil de chantier électrique EBW 200……..[27]

Caractéristiques :

• Support réglable et clip sable sur des armatures tubulaires jusqu'à 45 mm pour une installation simple et rapide.

• Boîte à boutons avec arrêt d'urgence avec câble de 1 m.

• Tension de service standard de 230 V, 1 phase, 50 Hz

……[28]

Données techniques du modèle EBW 200 :

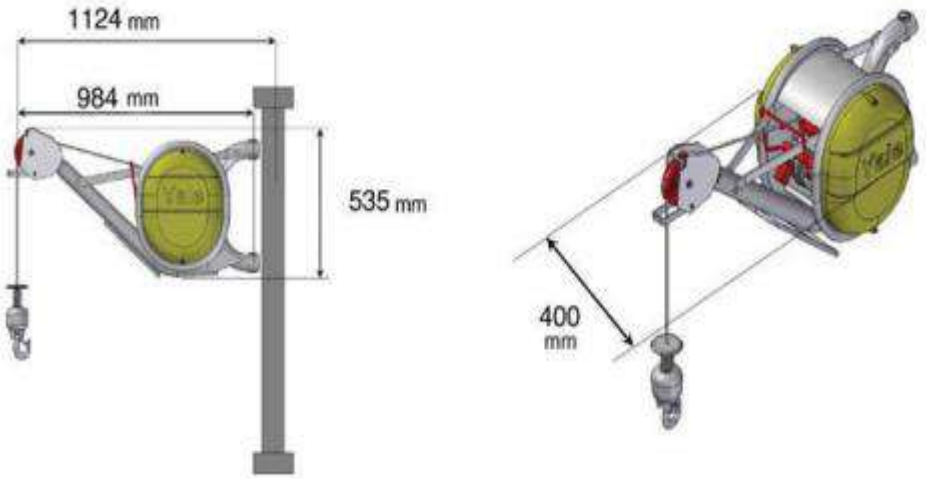
Modèle	CMU kg	Hauteur de levage m	Vitesse de levage m/min	Poids sans câble kg
EBW 200	200	25	19,2	48,5

Tableau II-2 : Données techniques du modèle EBW 200……..[29]

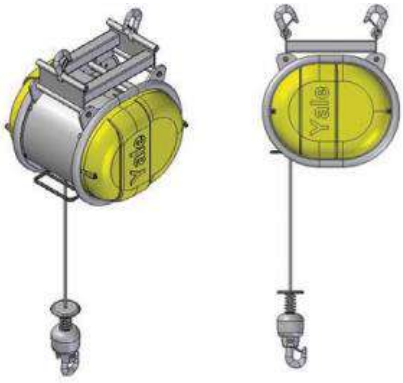
II-4-2 Treuil de chantier électrique M-325/T-325/C-325/P-325/B-125 :

Capacité 325 kg

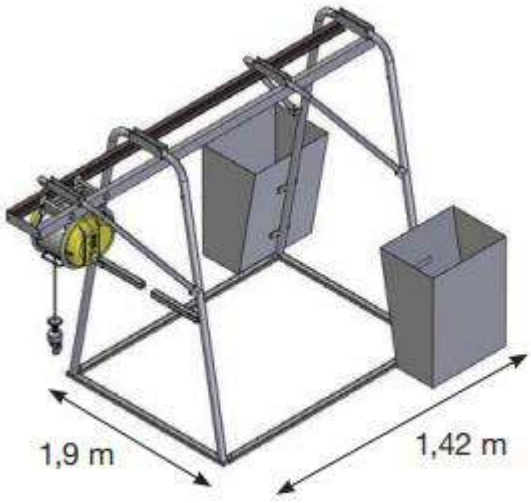
Avec 5 modèles distincts, les treuils de chantier YALE répondent à de multiples applications dans le bâtiment. Ils permettent de lever toute charge jusqu'à 325 kg.



Version standard M-325 avec fixation

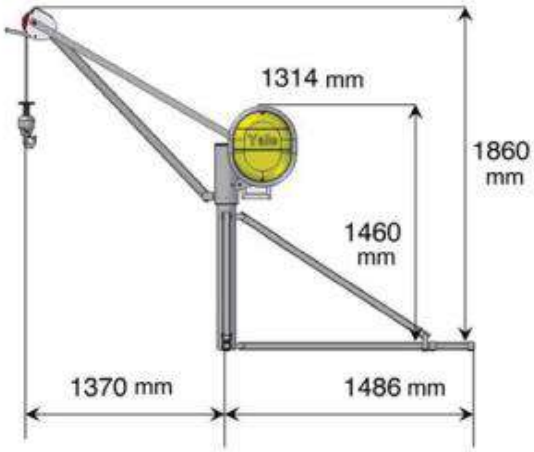


Version inversée T-325

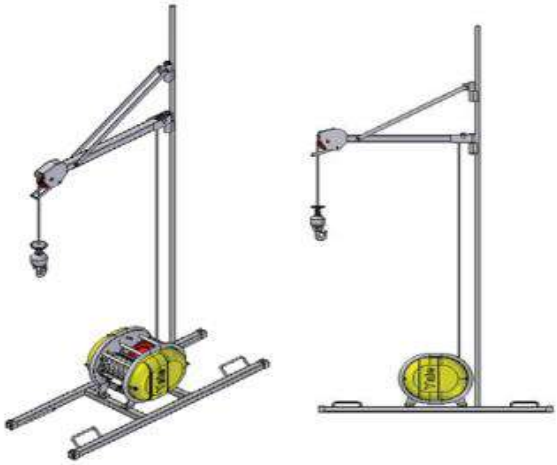


Version intégrée sur chevC-325





Version intégrée avec étai d'extérieur P-325



Version élévateur B-325

Figure II-3 : Treuil de chantier M-325/T-325/C-325/P-325/B-125……[30]

Caractéristiques :

• Fin de course haut et bas en standard (arrêt avant la poulie = pas de détérioration de matériel) (évite l'enroulement inverse du câble = synonyme de danger)

• Réducteur à denture hélicoïdale graissé pour un fonctionnement silencieux et un entretien réduit.

• Indice de protection IP 44 (IP 55 sur demande)

• Tambour transversal sur la version M-325 et le P-325 pour un meilleur enroulement du câble.

• Poulie de renvoi sur la version M-325 et le P-325 soulageant le tambour (n'étant plus en prise direct avec la charge).

• Protection électrique du moteur pour éviter tout dépassement de plus de 20% la charge maximale d'utilisation

• Livré avec 30 m de câble en standard (treuils avec 60 m de câble sur demande sauf M-325 et P-325)

• Livré avec câble d'alimentation 1,5 m et prise type 220V/1Ph

Données techniques :

Modèle	M-325	C-325	P-325	T-325	B-325
Capacité (kg)	325	325	325	325	325
Vitesse de levage (m/min)	24	22	22	22	22
Longueur de câble (m)	30	30/60	30	30/60	30/60
Diamètre du câble (m)	5	5	5	5	5
Charge de rupture du câble (kg)	1980	1980	1980	1980	1980
Puissance moteur (CV)	2	2,2	2,2	2,2	2,2
Tension moteur monophasé (V)	220	220	220	220	220
tension de manoeuvre (V)	48	48	48	48	48
Rayon de rotation (mm)	950	-	1150	-	-
Angle de rotation (°)	200	-	360	-	-
poids (kg)	60	63	103	63	66
Largeur (mm)	400	450	630	450	530
Longueur (mm)	1060	470	2000	470	1500
Hauteur (mm)	640	480	600	480	410
Volume (m3)	0,27	0,1	0,75	0,1	0,9

Tableau II-2 : Données techniques du Treuil électrique M-325/T-325/C-325/P-325/B-125……[31]

II -4-3 Treuil électrique RPE :

Capacité 250 - 1000 kg

Les treuils de la série RPE ont été entièrement conçus pour être performants, efficaces et sûrs. Leur construction extrêmement compacte, et sa sortie de câble universelle permettent de l'utiliser dans pratiquement toutes les positions pour lever et tirer des charges. Les treuils répondent à : la norme DIN 15020, la classification 1Bm/M3, la réglementation DGUV version 52 (BGVD8) et la directive européenne relative machines. Chaque treuil est testé en usine avec une surcharge. Il est livré avec un certificat de test indiquant le numéro de série, les instructions d'utilisation et le certificat CE.



Figure III-4 : Treuil électrique RPE …….. [32]

Caractéristiques :

• Dimensions réduites grâce au moteur et au frein montés parallèlement au tambour.

• Tension 400V/230V, triphasé, 50 Hz, protection IP 54 et classe d'isolation F.

• Limiteur de couple réglable contre les surcharges en standard sur le modèle RPE 6-10.

• Train d'engrenage, hélicoïdal en première vitesse pour assurer un déroulement fluide. Lubrification par graisse, ce qui permet de l'utiliser dans n'importe quelle position.

• Disques de frein intégrés dans le moteur, pour un maintien sûr de la charge même en cas de panne électrique.

• En standard tambour lisse.

• Le câble est fixé dans une encoche du tambour permettant un enroulement sur plusieurs couches sans endommager le câble.

• Commande directe ou basse tension 42 V, incluant la boite à bouton avec arrêt d'urgence et 2 m de câble de Fixation du câble Disques de frein Moteur commande

…… [33]

Données techniques modèle RPE :

Modèle	Code EAN 4025092*	CMU	Vitesse de levage 1ère couche	Vitesse de levage dernière couche	Diamètre câble	Puissance Moteur	Facteur de marche (ED)	Longueur d'enroulement 1ère couche	Longueur d'enroulement dernière couche	Poids sans câble
		kg	m/min	m/min	mm	kW	%	m	m	kg
RPE 2-13	*071796	250	10.2	13.2	4	0.55	40	11.2	54.5	31.8
RPE 5-6	*071857	500	4.6	6.6	6	0.55	40	7.0	38.8	32.8
RPE 5-12	*071918	500	8.7	12.6	6	1.1	40	11.0	55.4	41.0
RPE 9-6	*071956	990	5.1	6.5	8	1.1	40	10.2	37.4	76.0
RPE 10-6[1]	*072014	1000	5.1	6.5	8	1.1	40	10.2	37.4	76.9

[1] avec limiteur de couple

Tableau II-3 : Données techniques modèle RPE …… [34]

II-4-4 Treuil électrique BGV Cl :

Capacité 160 à 2500 k

Ils sont équipés de deux freins à disque actifs indépendants l'un coefficient de sécurité de 12, se référant à la résistance a la rupture calculée Dans la version standard, cos treuils sont aussi équipes d'une production électronique entre les sur charges.



Figure II-5 : Treuil électrique BGV Cl…… [35]

Caractéristique

- -Engrenage dimensionné pour une double charge nominale
- -Tambour rainuré
- -interrupteur de fin de course spéciale pour l'engrenage
- -Interrupteur limiteur de secours
- -Contre poids de câble

…… [36]

II-5 Treuils électriques BETA PROLINE :

Les treuils électriques BETA PROLINE sont livrés avec une vitesse de Câble et un équipement de base qui satisfont pratiquement toutes les exigences .ils consistent en un système modulaire basé sur 5 modelé types las En Associent la puissance motrice et le rapport de démultiplication, des variantes déforces de traction comprises entre 100kg et 7500kg vous sont accessibles, avec Des vitesses de câble pouvant atteindre 30m/min.



Figure II-6 : treuil électrique BETA PROLINE…….. [37]

II-6 -0ptions d'applications spéciales pour les treuils électriques à Câble SWE BETA PROLINE :

- Rouleau presse câble
- Interrupteur actionné par câble détendu
- Interrupteur de fin course sur réducteur a engrenage
- Boitier de commande suspendu avec câble 3m
- Protection électronique contre les surcharges en Standard
- Moteurs a courant alternatif triphasé avec tension spéciale
- Peintures et conservation speci1aies
- Tambour en roue libre mécanique
- Moufle inférieure pour doubler la puissance de traction
- Tambours à rainures spéciales
- Rallonges de tambour

- Câble acier
- Vitesse de réglage progressive

…… [38]

II-7 Vitesse de câble réglable progressivement :

Dans les treuils électriques BETA PROLINE, il est possible de faire varier Progressivement la vitesse du câble au moyen d'un variateur. Le moteur D'entrainement fonctionne avec une fréquence comprise entre 9HZ et 87HZ. La Commande prévue spécialement à cet effet est équipe d'un variateur De fréquence, d'un filtre secteur, d'un résisteur de sortie ainsi que d'un hacheur De freinage. Les éléments de commande intégrés et le potentiomètre rotatif Garantissent le fonctionnement sans à-coups et un positionnement exact.

II-8 Equipment de série pour la commande va le Variateur de Fréquences comprenant :

- Vitesse progressive au moyen du variateur de fréquences
- Interrupteur de fin de course sur réducteur a engrenage
- Type de protection IP54
- Protection électronique intégrée contre les surcharges
- Compatibilité électromagnétique conforme aux directives CE les plus récentes
- Armoire de commande métallique avec ventilateur
- Moteur avec résistance CTP intégrée
- Résistances de freinage IP 20

II-9 Exemple d’application des treuils électrique à câble BETA PROLINE :

Les treuils électriques å câble version standard Sont convaincants par leur design fonctionnel, à la fois robuste et pratique .Ils Couvrent un large éventail cde performances en matière de capacité de charge, de hauteur de levage et de Vitesse. Les treuils peuvent être utilisées comme Ascenseurs de charge, monte matériaux, gerbeurs, installation de halage pour Bateaux etc...

Les treuils électriques pour un entrainement plusieurs à câbles servent à lever Des soufflets d’intercirculations, des couvercles et autres pièces volumineuse .le Tambour est rainurés pour un ou plusieurs câbles ayant des fixations Supplémentaires. Sa construction moderne permet une utilisation compromis. Les treuils électriques avec interrupteur actionné par câble détendu se Déconnectent automatiquement après conçu spécialement pour charger Ecologiquement des produits en vrac, en connexion avec une installation de Chargement déplaçable vers le bas. Ces treuils peuvent être utilisés dans Beaucoup d’autre domaine.

…… [39]

Chapitre III : Dimensionnement du treuil

III-1 Définition :

Le réducteur est un élément qui permet la réduction C'est exactement le rôle du réducteur en tant que boîte de vitesses ... Si le réducteur occupe une petite partie de la voiture sous le capot, alors l'effet de la décélération sera grand. Est également essentiel

Le réducteur est un élément qui permet de réduire la vitesse de rotation entre un arbre et l'autre arbre.

Le réducteur prend la forme d'un système d'engrenage et la séquence d'engrenages du réducteur rend le rapport de transmission affiché par l'appareil inférieur à 1. Il est à noter que le rapport de démultiplication du réducteur représente le rapport entre les vitesses d'entrée. Il peut également être interprété comme le rapport du nombre de dents d'entrée du système d'engrenage réducteur au nombre de dents de sortie du même système d'engrenage du réducteur.

……[40]

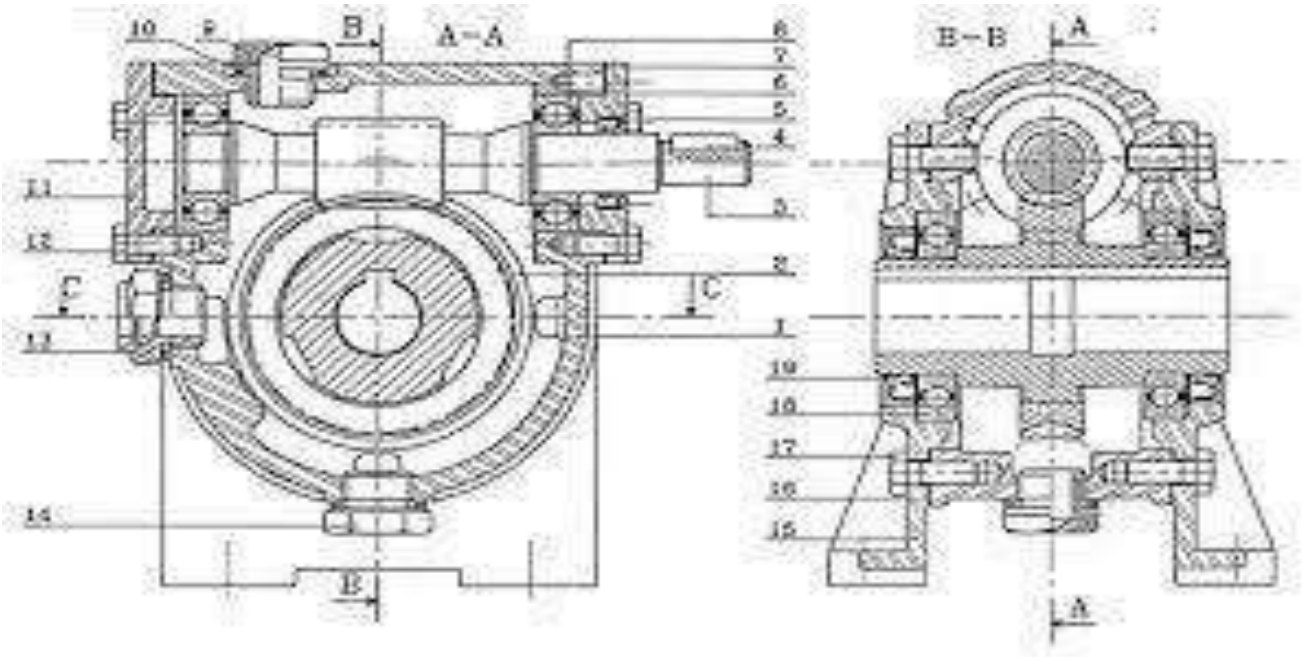


Figure III-1 : schéma d'un réducteur…….[41]

III-2 Condition d'entrainement :

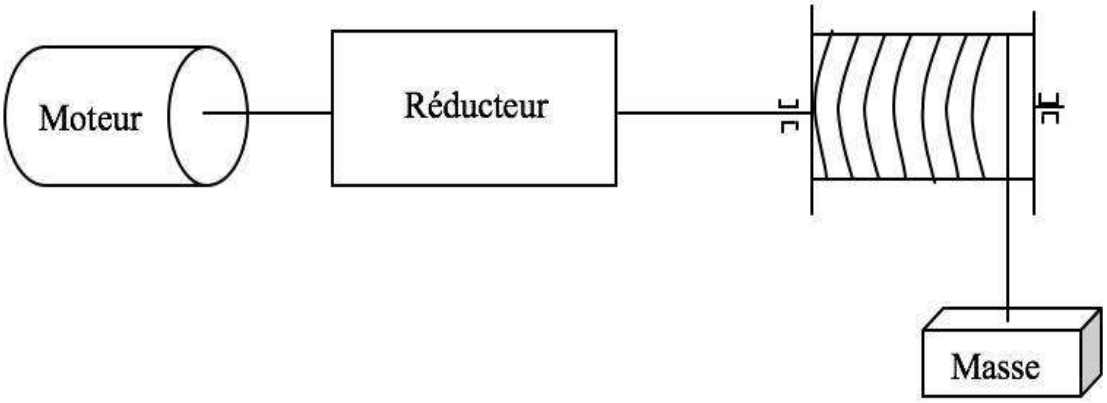
Données :

- Puissance motrice Pm (kW). Pm=90kw

- Vitesse motrice Nm (tr/min). Nm-1500 (tr / min). -

Vitesse réceptrice Nr (tr/min). Nr-900 (tr / min). - -

Rendement



……[42]

III-3 Rapport de la réduction :

K = Nr/Nm

K=900/1500=0,6

K = 1 ; Nr = Nm

K< 1 ; Nr < Nm (Réducteur).

K>1 ; Nr > Nm (Multiplicateur).

III-4 Rendement d'un réducteur :

De manière générale Tous les systèmes possèdent un rendement énergétique, en mécanique il est souvent calculé à partir d'un rapport entre la puissance d'entrée **Pe** et celle de sortie **Ps** il est noté η (êta) et est de fini par :

. η= PS/Pe (1<= η)

La puissance d'entrée l'e en k w

La puissance de sortie Ps en kW

Rendement η

Pe=90kw

Ps=-6,97kw

η = 0,07

III-5 Choix d'un motoréducteur :

Le motoréducteur est un composant composé d'une boîte de vitesses qui a été équipé d'un moteur, et peut être directement installé sur l'équipement. Selon les besoins, nous avons trouvé ……..[43]

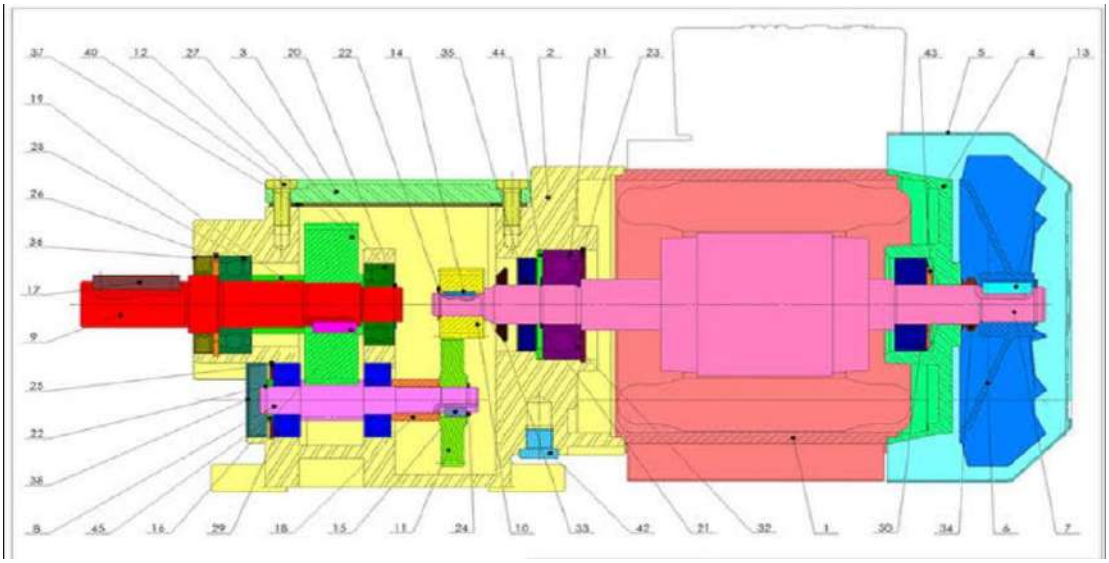


Figure III -2 : schéma de moto réducteur…….[44]

Dans le commerce tous types de motoréducteurs, soit à axe moteur déporté, soit à axe Perpendiculaire par rapport à l'axe de sortie.

- sortie qui peut être à axe simple ou à axe double,
- sortie mâle ou sortie femelle.

III-6 type d'engrenage :

Les engrenages sont des composants mécaniques essentiels. Ils font partie des systèmes de transmission de mouvement et de puissance les plus utilisés, les plus résistants et les plus durables. Ils sont normalisés.

Les engrenages fabriqués avec la norme internationale ISO présentent l'avantage d'être facilement interchangeables et permettent des possibilités de fabrication plus économiques (conception type, méthodes de calcul normalisées, taillage et contrôle automatisés, équipements standards). Lorsqu'il s'agit d'engrenages pour très grandes séries (automobiles...) les constructeurs s'écartent de ces standards afin d'optimiser les coûts.

……..[45]

Définition :

On appelle engrenage l'ensemble des deux roues dentées engrenant l'une avec l'autre.

III-6-1 : Engrenage droit à denture droite pour arbres parallèles :

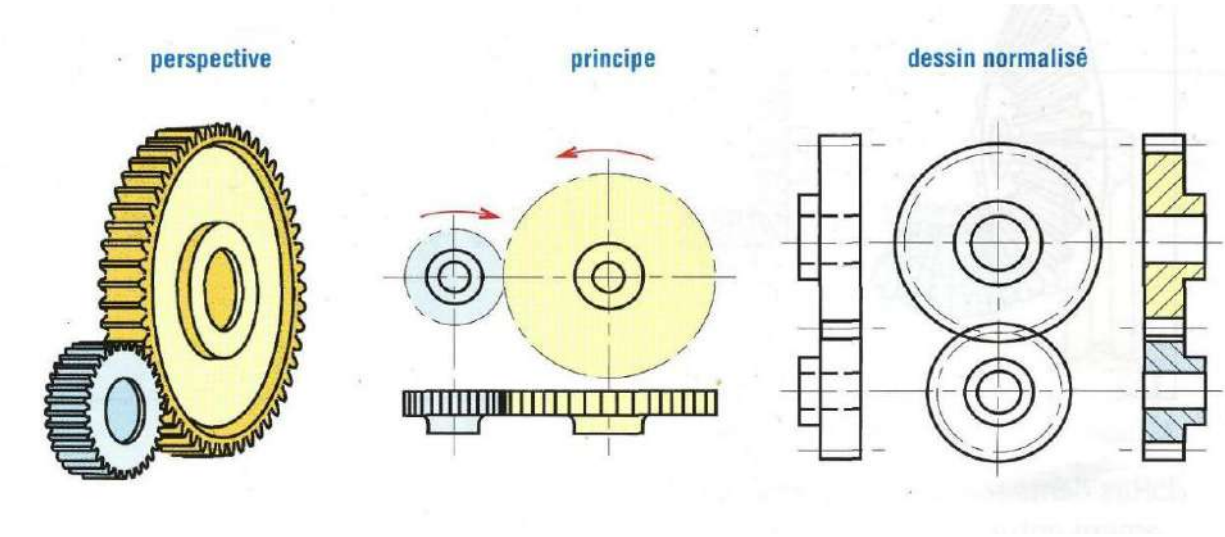


Figure III-3 : Engrenages droits à denture droite…….[46]

Les plus simples et les plus économiques, ils sont utilisés pour transmettre le mouvement et la puissance entre deux arbres parallèles. Les dents des deux roues de l'engrenage sont parallèles l'axe de rotation des arbres. Du fait de leur relative simplicité, ils sont souvent utilisés pour introduire les relations de cinématique et les définitions normalisées concernant la géométrie des engrenages.

…….[47]

III-6-2 : Engrenages droits à denture hélicoïdale :

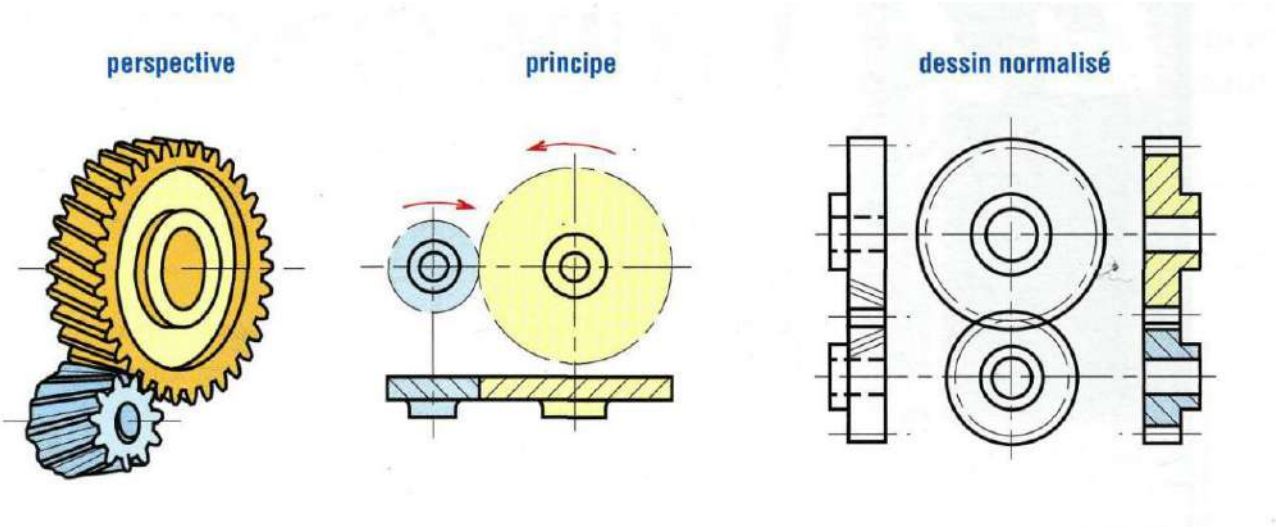


Figure III-4 : Engrenage droit à denture hélicoïdale pour arbres parallèles….[48]

De même usage que les précédents, ils sont très utilisés en transmission de puissance ; les dents des roues sont inclinées par rapport à l'axe de rotation des deux arbres.

À taille égale, ils sont plus performants que les précédents pour transmettre puissance et couple. Du fait d'une meilleure progressivité et continuité de l'engrènement ils sont aussi plus silencieux. L'inclinaison de la denture engendre des efforts axiaux, suivant l'axe de l'arbre, qui doivent être supportés par les paliers et des couples supplémentaires qui accentuent le fléchissement des arbres. Remarque : ils sont parfois utilisés pour transmettre le mouvement entre des arbres non parallèles et sont appelés engrenages gauches.

……[49]

III-6-3 : Engrenages coniques :

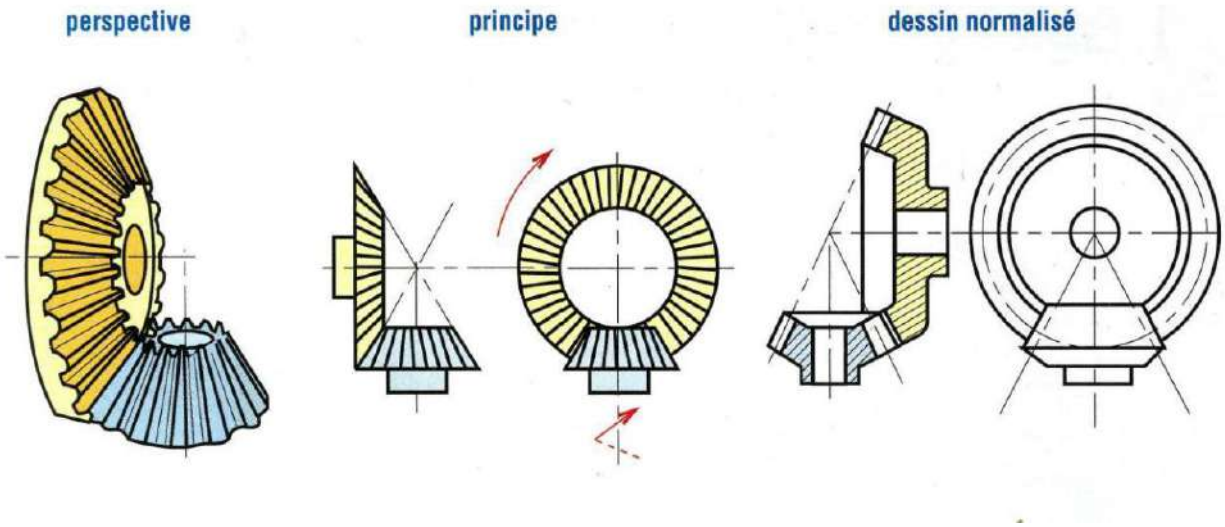


Figure III-5 : Engrenage conique à denture droite pour arbres concourants…….[50]

Leurs dents sont taillées dans des surfaces coniques. Ils sont utilisés pour transmettre le mouvement entre des arbres concourants, perpendiculaires ou non. La denture peut être droite mais aussi hélicoïdale, ou spirale.

…….[51]

III-6-4 : Engrenages roue et vis sans fin :

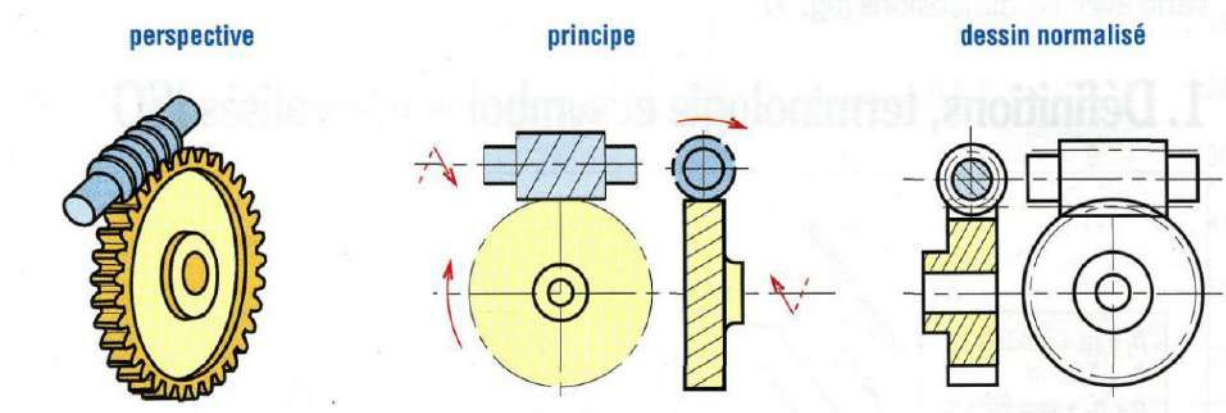


Figure III-6 : Engrenages roues et vis entre arbres orthogonaux….[52]

L'une des roues ressemble à une vis et l'autre à une roue hélicoïdale. Le sens de rotation de la roue dépend de celui de la vis mais aussi de l'inclinaison de la denture, filet à droite ou à gauche. L'irréversibilité est possible.

…….[53]

III– 7 Caractéristiques cinématique et géométrique :

Contrairement aux autres engrenages, le rapport des nombres de dents est différent du rapport des diamètres primitifs, même remarque pour les engrenages hypoïdes. Les caractéristiques de la roue sont celles d'une roue droite à denture hélicoïdale.**Zv** représente le nombre de filets de la vis (Zv = 1, 2 ou 4 mais aussi 3, 5, 6, 8 filets et parfois plus).

Le pas axial **px**, mesure la distance, suivant l'axe, entre deux filets consécutifs de la vis. Le pas de l'hélice pz représente le pas du filet (ou d'un des filets) de la vis : **Pz = Zv. Px** et **tan Br = pz/pdv**. Avec **bR = 90° - bv** La vis et la roue ont le même Pas normal **pn**. De plus le pas axial de la vis est égal au pas apparent de la roue **(Px = ptR).**

III-8 Possibilités :

Diamètre extérieur vis = 30 à 420 mm

Diamètre extérieur roue = 50 à 3000 mm

L'entraxe, le rapport de réduction et le dimensionnement des liaisons avec la machine client peuvent être particuliers et définis selon spécifications et plans client.

Entraxes : 30 à 1600 mm

Rapports de réduction : rapport sur demande.

Matériaux vis roue selon spécification client.

III – 9 Choix d'engrenage :

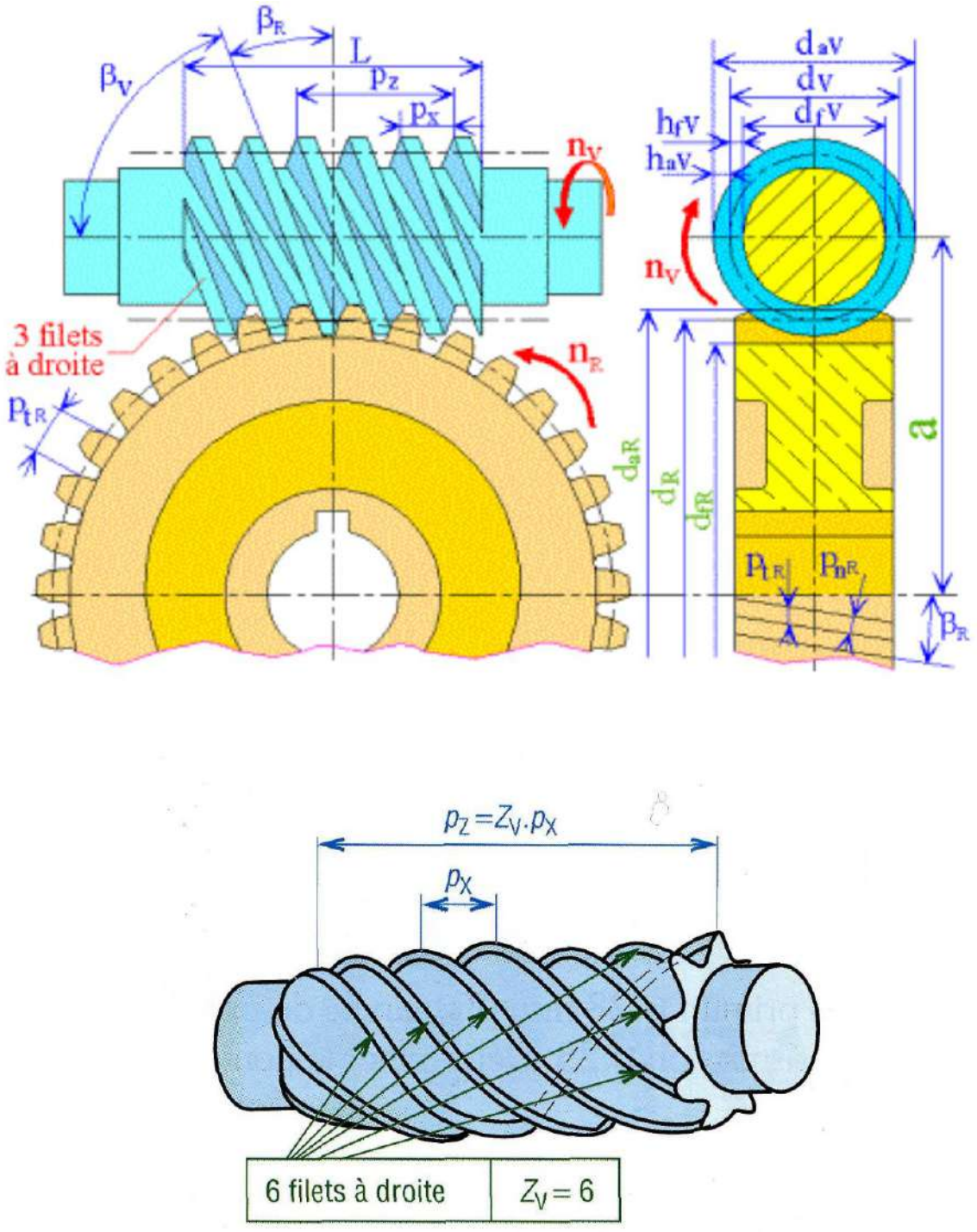


Figure III – 7 : Engrenage a roue et vis sans fin ……..[54]

Principales caractéristiques des engrenages roue et vis		
caractéristiques	symboles ISO	observations et formules usuelles
nombre de filets vis	Z_V	
nombre de dents roue	Z_R	$Z_R + Z_V > 40$
angle d'hélice vis	β_V	irréversibilité si $\beta_V < 6°$ à $10°$
angle d'hélice roue	β_R	$\beta_V + \beta_R = 90°$
sens des hélices		le sens (à droite ou à gauche) est le même pour la vis et la roue
module réel roue	m_n	m_n (le même pour la vis et la roue)
module axial vis	m_x	$m_x = \frac{p_x}{\pi} = \frac{m_n}{\cos\beta_R} = \frac{m_n}{\sin\beta_V}$
pas réel roue	p_n	$p_n = \pi.m_n$
pas apparent roue	p_t	$p_t = \frac{p_n}{\cos\beta_R} = \pi.m_t$
pas axial vis	p_x	$p_x = p_t$ (pas axial vis = pas apparent roue)
pas de l'hélice	p_z	$p_z = Z_V.p_x$
vitesse angulaire	ω	$\omega = \frac{\pi.n}{30} \approx 0{,}1n$ (unités rad/s)
nombre de tours/minute	n	n_V vis et n_R roue
diamètre primitif roue	d_R	$d_R = m_t.Z_R$
diamètre primitif vis	d_V	$d_V = \frac{p_z}{\pi \tan\beta_R}$ et $\frac{a^{0,875}}{3} \leqslant d_V \leqslant \frac{a^{0,875}}{1,7}$
entraxe entre 2 roues	a	$a = \frac{d_V + d_R}{2}$
saillie	h_a	$h_a = m_n$
creux	h_f	$h_f = 1{,}25\,m_n$
hauteur de dent	h	$h = h_a + h_f$
diamètre de tête vis	d_{aV}	$d_{aV} = d_V + 2m_n$
diamètre de pied vis	d_{fV}	$d_{fV} = d_V - 2{,}5m_n$
angle de pression réel	α_n	commun à la vis et à la roue valeur : 14°30', 20°, 25° et 30°
angle de pression axial vis	α_x	$\alpha_x = \alpha_t$ (roue)
longueur de la vis	L	$L \approx 5p_x$ ou $6p_x$

Tableau III-1 : caractéristique des engrenages à roue et vis sans fin .....[55]

III – 9 – 1 Partie de calcul :

-La vitesse d'entrer N1=1500 tr/min

-La vitesse Sortons N2=900 tr/min -

-Couple de rotation C=573,24N.m --

La puissance p=90kw

-Cæfficient de largeur de detteur

K=7

- σ=41 ; σ pe =32.66

-nous avons choisissions z1=3

III-9-1-2 pour vitesse angulaire :

On a : w=π n/30 , π=3.14 , N=1500T/min

W=3.14*1500/30=157rad/s

III-9-1-3-nombre de Toure :

N=1500t/min

III-9-1-4-nombre de dents de la vis :

Zv=3

III-9-1-5-nombre de dents de la roue :

Prendre la loi :zv+zr=40

A.N :3+zr=40, zr =37

III-9-1-6-angle d'hélice du roué :

3r+3v=90 deg

III-9-1-7-modul réel de la roue : mn

$M_n=2.3^3\sqrt{\frac{\cos\beta}{K*Z*RP}}$ $M_n = 2.3^3\sqrt{\frac{573.24*0.86}{7*32*66*3}}$

Mn = 1.40

III-9-1-8-module axial vis :

Mx=1.5/cos (3r =1.74

III-9-1-9-pas réel roue :

On a : $p_n=7rm_n$ r=0.44 M_n=1.5

Pn=7*0.44*1.5=4.71

III-9-1-10-pas apparent roue :

$P_t=p_n$/cos3r =5.473-11-10-pas axial de la vis :

$P_x=p_t$ (pas axial vis =pas apparent roue)

III-9-1-11-pas de l'hélice :

$P_z=z_v*P_x$

P_z=3*5.47=16.43

III-9-1-12-diammetre primitif vis :

$D_v=p_z$/7t=tan (3_r et a0.875/3 dv a0.875/1.7

Donc : d_v16.43/7*0.25-tan 30=9.06

III-9-1-13-diammetre primitif roue :

$D_r=m_t*z_r$

$M_t=m_n$/cos b ;m_t=1.5/cos30 =1.62 C.-à-d. d_r=1.62*37=59.94

III-9-1-14-entraxe :

$A=d_1+d_2/2$ a.n 9.06+59.94/2=34.5

III-9-1-15-angle de pression réelle :

A_n choisi =20°

III-9-1-16-angle de pression axiale :

$A_x=d_t$ (roue

III-9-1-17-diametre de tête vis :

$D_{av}=d_v+2mn=9.06+2*1.5=12.06$

III-9-1-18-diammetre de pied vis :

$D_{av}=d_v-2.5mn$

$D_{fv}=9.06-3.75=5.31$

III-9-1-19-saillie :

$H_a=m_n$, h_a=1.3-11-20-creux :

H_f=1.25mn, 1.25*1.5=1.875

III-9-1-20-hauteur de dent :

$H=2.25m_n$, h_a+h_f 2.25*1.5=3.375

Ou : h=1.5+1.875=3.375

III-9-1-21-langueur de la vis :

L $5p_x$ à $6p_x$.

III-9-2-Pour les pignons :

$i = \frac{n1}{n2} = \frac{z1}{z2} = \frac{d2}{d1}$ $\Rightarrow$ Donc i-1500/900=1,6 i 1=1,6

III-9-3-L'engrenage :

Calcule mn, mt pour les deux pignons

$$mn = 2.3^3 \sqrt{\frac{c \cos\beta}{k \times z \times Rpe}} \Rightarrow mn = 2.3^3 \sqrt{\frac{573.24 \times 0.86}{7 \times 32.66 \times 3}}$$

$$mn = 1.40$$

$$mt = \frac{mn}{\cos\beta} \Rightarrow mt = 1.62$$

La distance entre deux arbres

$A = \frac{d1+d2}{2} = \frac{9.06+64.38}{2} = 36.72$mm

Caractéristique	Symbole ISO	Observations, définitions formules
vitesse angulaire	W	W=157 rad/s
nombre de tours	N	1500 tr/min
nombre de dents de la vis	Zv	Zv=3
nombre de dents de la roue	Zr	Zr=37
angle d'hélice de la roue	Pr	110
angle d'hélice de la via	PV	7
sens des hélices		Le même pour la vis et la roue
module réel roue	Mn	1.5
module axial vis	Mx	1.74
pas réel roue	Pn	4.71
pas apparent roue	Pt	5.47
pas axial de la vis	Px	5.47
pas de l'hélice	Pz	16.43
diamètre primitif vis	Dv	9.06
diamètre primitif roue	Dr	64.38
Entraxe	A	36.72
_angle de pression réel		20
angle de pression axial vis		Ax=at (roue)
diamètre de tète vis	daV	12.06
diamètre de pied vis	DFV	5.31
Saillie	Ha	1.5

Creux	Hf	1.87
hauteur de dent	H	3.375
Langueur de la vis	l	32.82

Tableau III-2 : calcul d'engrenage…….. [56]

III-9-4-calcule des arbres :

III-9-4-1-Première arbre

Calcule ft, fr, fa, p

Ft= ?

C=ft*rl

$=>$c/dl=126,54N

F= ?

F=$\frac{Ft}{cos\alpha \times cos\beta}$ = 158,21N

Fr= ?

Fr=f sinα= 54,11IN

Fa= ?

Fa=f x cosα x sinβ-74,33N

P=?

P=$\rho \times \pi \times r^2 \times b \times g =$ =7700x3, 14x60x9, 81x$(40.75)^2$ ×3,938x10^8N

P=7700kg/m^2, r=40,75mm, b=60mm

III-9-4-2-Pour le deuxième arbre

Calcule ft, fr, fa, p

Fr=?

C=ft*r2 =2c/d2=17,808KN

F=?

FE

F=$\frac{Ft}{\cos\alpha \times cos\beta}$

F =22,03KN

Fr=?

Fr=f × $sin\alpha$ = 7.53KN

Fa=?

Fa=$f \times sin\beta \times cos\alpha$ =10.35KN

P=?

P= $\rho \times \pi \times r^2\, 2 \times b \times g$ = 4.726× 10^{10} N

P=7700kg/m^3, r=40.75mm, b=br/sinß

III-9-5-Choix de roulement

III-9-5-1 Pour le premier arbre

1ere-Roulement (BC-3-62)

Donnée :

N=1500 tr/min

Fr-541,1dan

Fa=74,33 daN

Fr

V=1 (bague intérieur tournante par rapport à la charge)

X=0 ,56 Y=1,4

III-9-5-1-1 Calcule la dure vie de roulement :

Elle donnée par la relation

P= (x.v.fr) + (y. Fa)

P= (0.56xI x541.1) + (1.4x 74, 33)

P=407,07 daN

Lh = $\frac{16666}{1500}(\frac{1430}{480})^3 = 4520\ h$

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

2eme-roulement (BC-03-62)

N=1500 tr/min

Fa=432 daN

V=1 (bague intérieur tournante par rapport à la charge)

III-9-5-1-2 Calcule La dure vie de roulement :

Elle donnée par la relation

P=(x.v.fr)+(y. Fa)

P=(0.56x1 x412) + (1 x 216)

P=490daN

Lh = $\frac{16666}{1500}(\frac{1430}{490})^3 = 1308h$

La charge dynamique de base Cdu râlement choisi être

Supérieur à un râlement d'alésage

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

III-9-5-2 Pour le deuxième arbre :

Roulement (BC-02-62)

Donnée :

N=1500 tr/min

Fr-493,40OdaN

V=1 (bague intérieur tournante par rapport å la charge)

X=0,56 Y=1,4

III-9-5-2-1 Calcule la dure vie de roulement :

Elle donnée par la relation

P=(x.v.fr) + (y. Fa)

P= (0.56x1 x493,4) + (1.4x216)

P=535daN

Lh = $\frac{16666}{900}(\frac{2160}{535})^3 = 6943h$

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

Roulement2 (BC-02-62)

Donnée :

N=1500 tr/min

Fr=697,98daN

V=1 (bague intérieur Tournante par rapport à la charge)

X=0,56 Y=1,2

III-9-5-2-2 Calcule la dure vie de roulement

Elle donnée par la relation

P= (x.v.fr) + (y. Fa)

P= (0.56x1 x697, 98) + (1.2x216)

P= 650daN

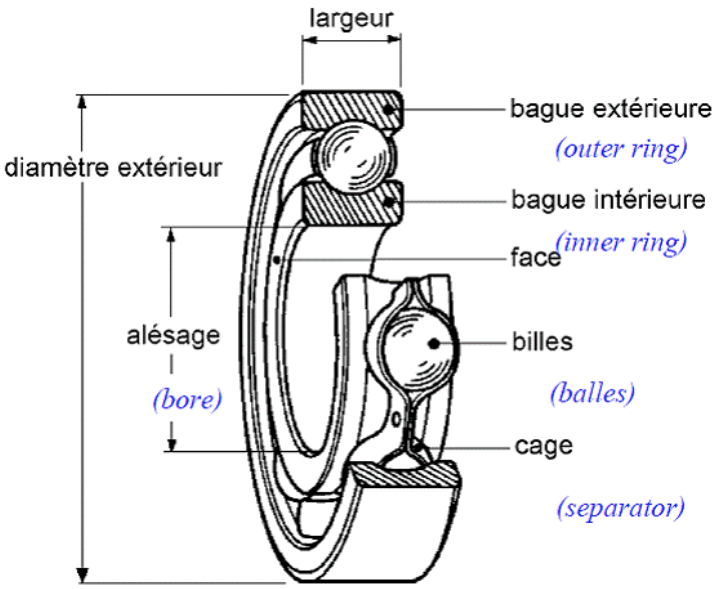
Lh = $\frac{16666}{900}(\frac{2160}{650})^3 = 5394h$

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

Remarque :

Nous choisissant cette roulement Roulements à une rangé de billes a Contact radiale

Parcequ'lls supportent des charges radiales, et axiales relativement Importantes



……[57]

III-10-moteur :

Les moteurs les plus utilisés pour les appareils de levage sont les moteurs électriques de type **Asynchrone**.

Alimentés par un courant triphasé qui favorise un grand couple de démarrage Limite le courant rotorique.

Le choix du moteur est fait à la base de puissance nécessaire (pn), du facteur de marche, et doit surtout assurer :

- Le temps convenable de démarrage.

- La non surchauffe qui dépend du couple nécessaire à fournir

On opte pour un moteur frein vu l'avantage de ce dernier.

Il se présent en un seul ensemble électromécanique (un moteur et un frein). Le Frein permet

D'arrêter le moteur et la machine entrainée et de les maintenir immobile

…….[58]

III-10-1-caractéristique de moteur :



Figure III – 8 : Moteur asynchrone…….[59]

- Puissance de moteur Pm : Pm=90kw
- Vitesse de rotation Nm : Nm=1500tr/min
- Couple de moteur Cm : Cm=573,24N.m
- Type de protection IP55 Transformateur basse tension
- 230 /400V-50HZ

III-10-2 Caractéristique de Câble :

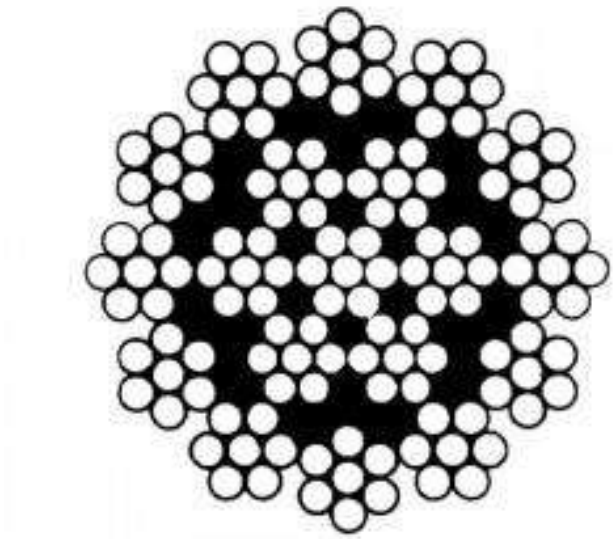


Figure III – 9 : Câble spéciale SE-znk 1960 N/mm2……[60]

Câble à plusieurs couches de torons spiroïdaux anti giratoires

Ø3-13 mm

- Câble standard pour treuils électriques
- Galvanisé
- Propriétés équilibrées

- Câble de levage pour suspension non guidée à un câble
- Câble dc levage pour hauteurs de levage élèves pour
- Suspension å plusieurs câbles
- Ne doit pas être utilisé avec une extrémité de câble en roue libre
- Résistance élevée

……..[61]

III-10-3-Diamètre de câble :

-diamètre théorique : qui correspond au diamètre nominal du câble

-diamètre pratique : c'est diamètre réel mesurable obtenu à la fabrication. Il est généralement supérieur au diamètre théorique dans la limite d'une tolérance maximale.

Le diamètre de câble est déterminé par la formule : d=$q\sqrt{T}$

Avec :

d : diamètre extérieur du câble en mm

Q : coefficient dépendant du groupe.

T : l'effort maximal de traction en dan s'exerçant sur le câble.

III-10-4-Détermination du coefficient q :

Le coefficient dépend du groupe dans le quelle est classe le mécanisme Correspondant ainsi Que la nature du câble qu'il soit normale ou anti-giratoire.

Les valeurs minimales du Coefficient q sont données par le tableau suivant :

Groupe de mécanisme	Câble normale	Câble anti-giratoire
1bm	0.265	0.280
1am	0.280	0.300
2m	0.300	0.335
3m	0.335	0.375
4m	0.375	0.425
5m	0.425	0.475

Tableau Ill-3 : Détermination du coefficient q……[62]

D'après ce tableau, pour un câble anti- giratoire et un mécanisme de groupe

1bm, on a **q=0,28**

II-10-5-Calcul de l'effort maximal de traction T :

L'effort T est donne par l'expression : $T= \frac{Q}{ip \times \eta p}$

n=1

ip-n+1=1+1=2.

Avec : ip : rapport de moufle

ηp : Rendement de la suspension.

III-10-6-Rendement de la suspension

Il exprime par :

$\eta p= \frac{1-(\eta e)}{1-\eta exip}$

II-10-7-tambour :

III-10-7-1-Généralité :

Le tambour est une partie importante du mécanisme de levage. Le câble est enroulé sur la surface tubulaire. En fait, le tambour est constitué d'un tube mécanique en acier soudable suffisamment solide pour réduire le poids et éviter le bombement. Et l'indentation produite. Si le câble endommage ce dernier, la rotation du tambour est assurée depuis l'arbre réducteur par un accouplement élastique.

…….[63]

III-10-7-2-profile de tambour :

À la cour de levage ou du déplacement d'une charge, le câble s'enrouler sur Le tambour qui est un cylindre dans la surface put être lisse ou à gorge. L'adoption des gorge a pour effet non seulement de mieux dirigé le câble mais Aussi de réduire la pression Supporter par les fils d'acier et par la suite D'accroitre la durée de service du câble.

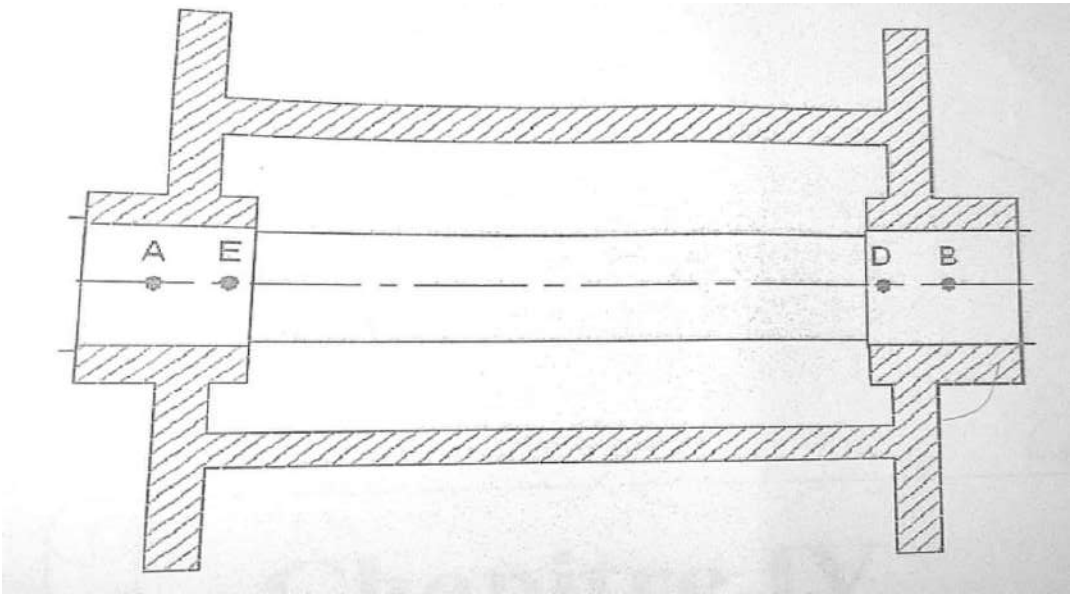


Figure III – 10 : dimensionnement de tambour…….[64]

III-10-7-3-matréiaux :

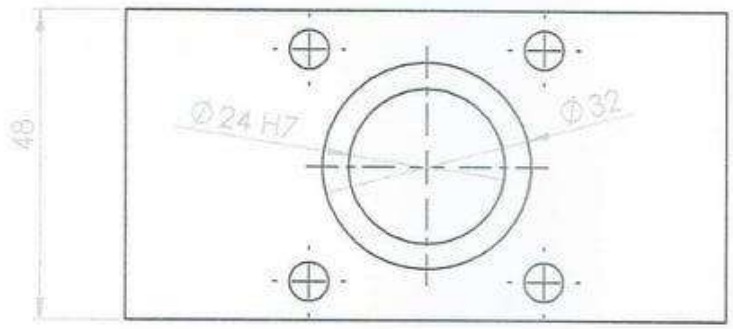
Les tambours peuvent être en font, mais cette matière est dés avantageuse vu le poids important du tambour, mauvaise résistance a l'usure. Ainsi donc, on Préfère les tambours en acier moule dont les avantages sont :

- Prix de revient plus bas
- Bonne résistance

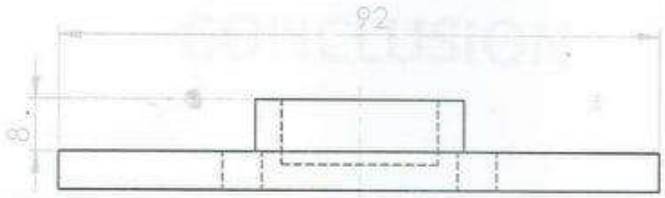
Des gorges hélicoïdales sont prévues sur tambour, dont l'inclinaison est assez suffisante pour faciliter l'enroulement du câble.

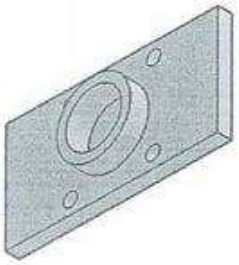
……[65]

Chapitre IV
Conception

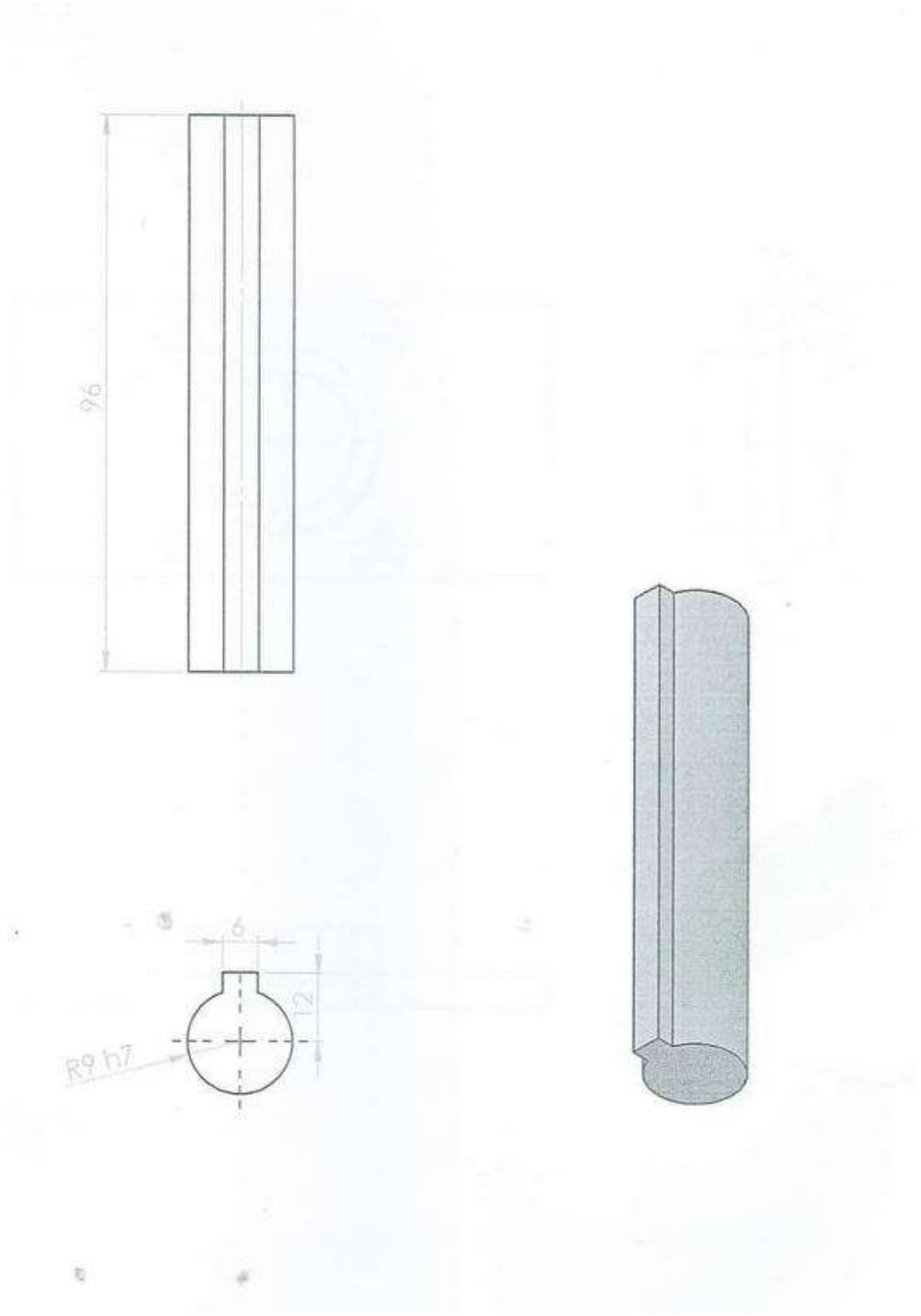




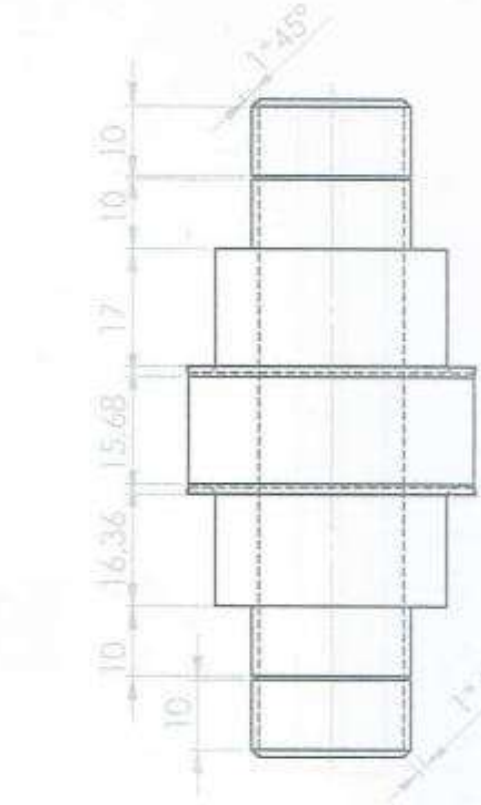


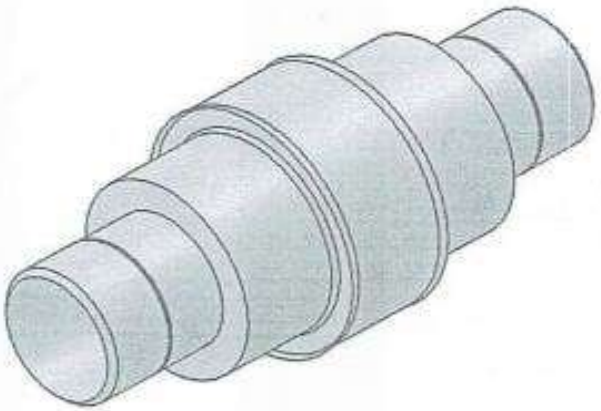


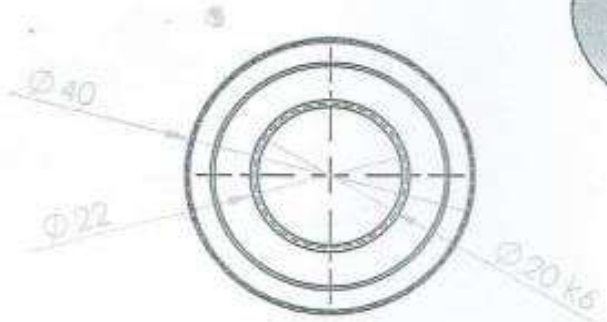
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 1/1	**Couvre 02**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**



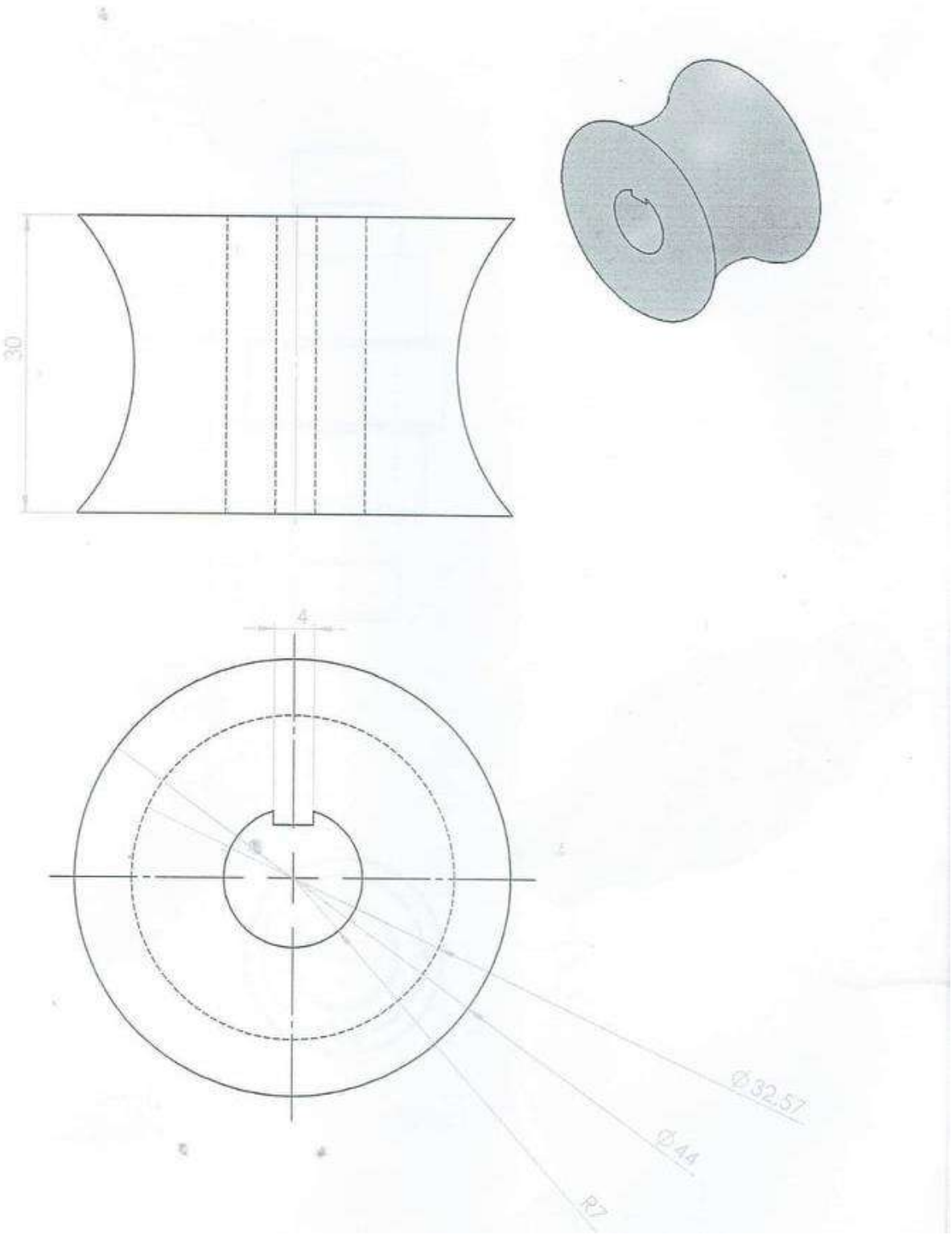
A4	UNIVERSITE DE MEDEA	25/06/2021
échèle : 1/1	Arbre 02	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		Longue Fr



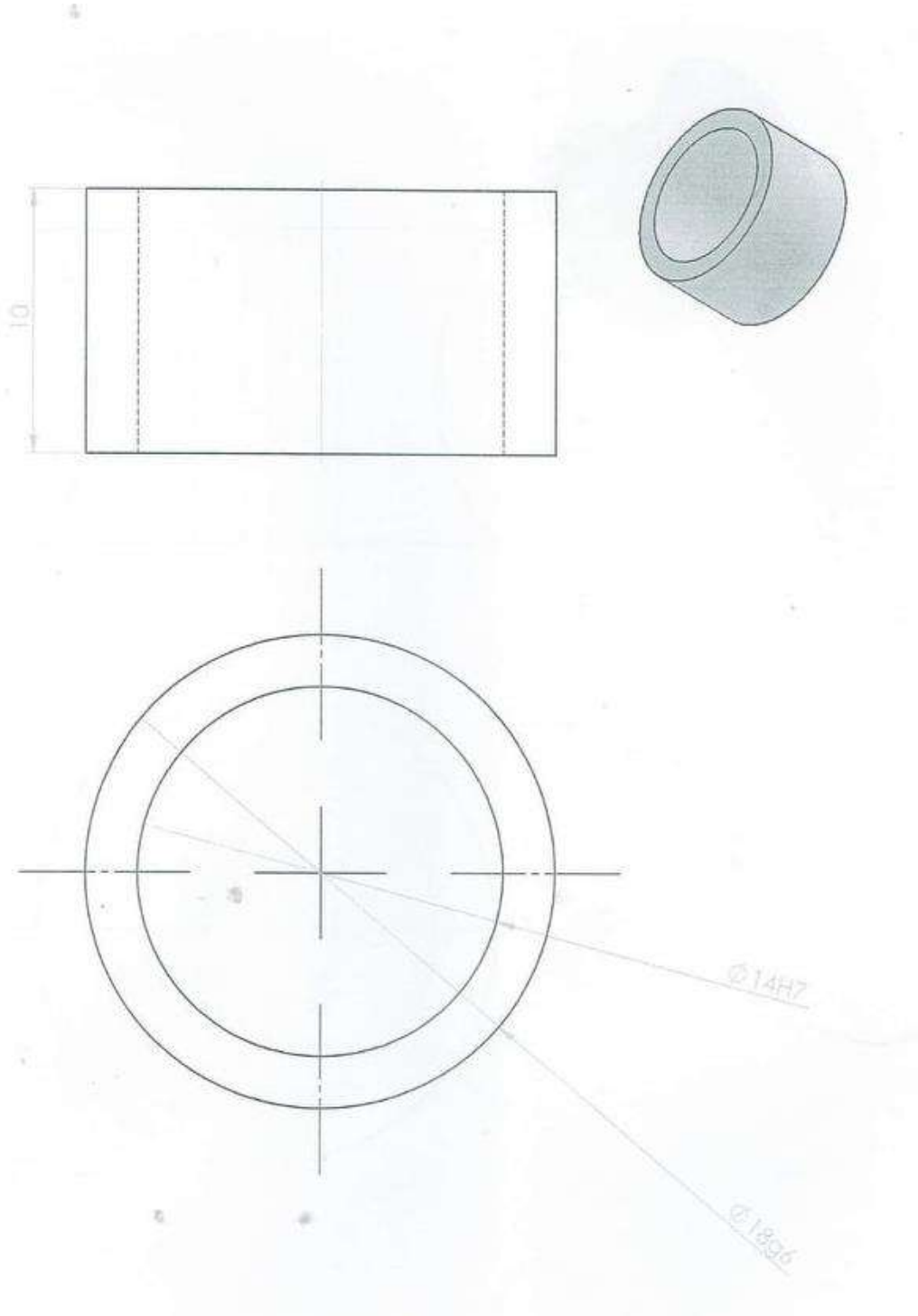




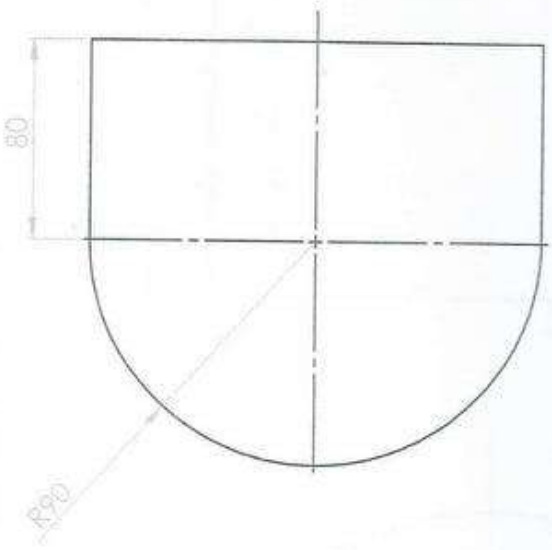
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 1/1	**Arbre 01**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**



A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/1	**toure de câble**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**

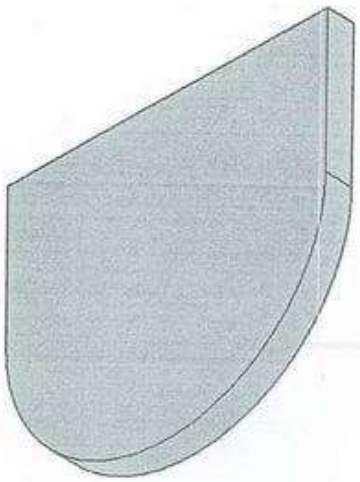


A4	UNIVERSITE DE MEDEA	25/06/2021
échèle : 5/1	Bag	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		Longue Fr

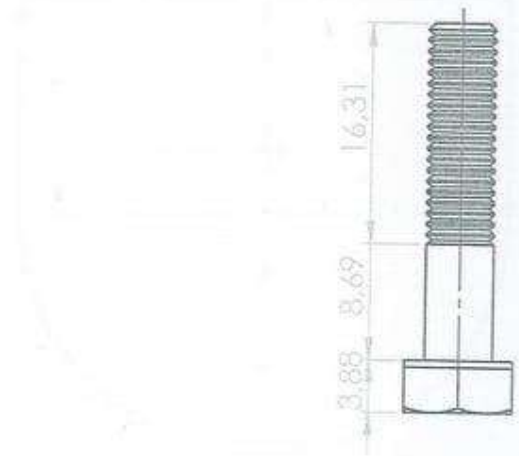




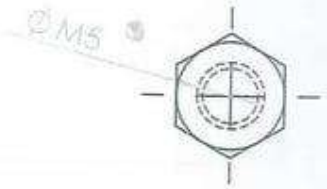




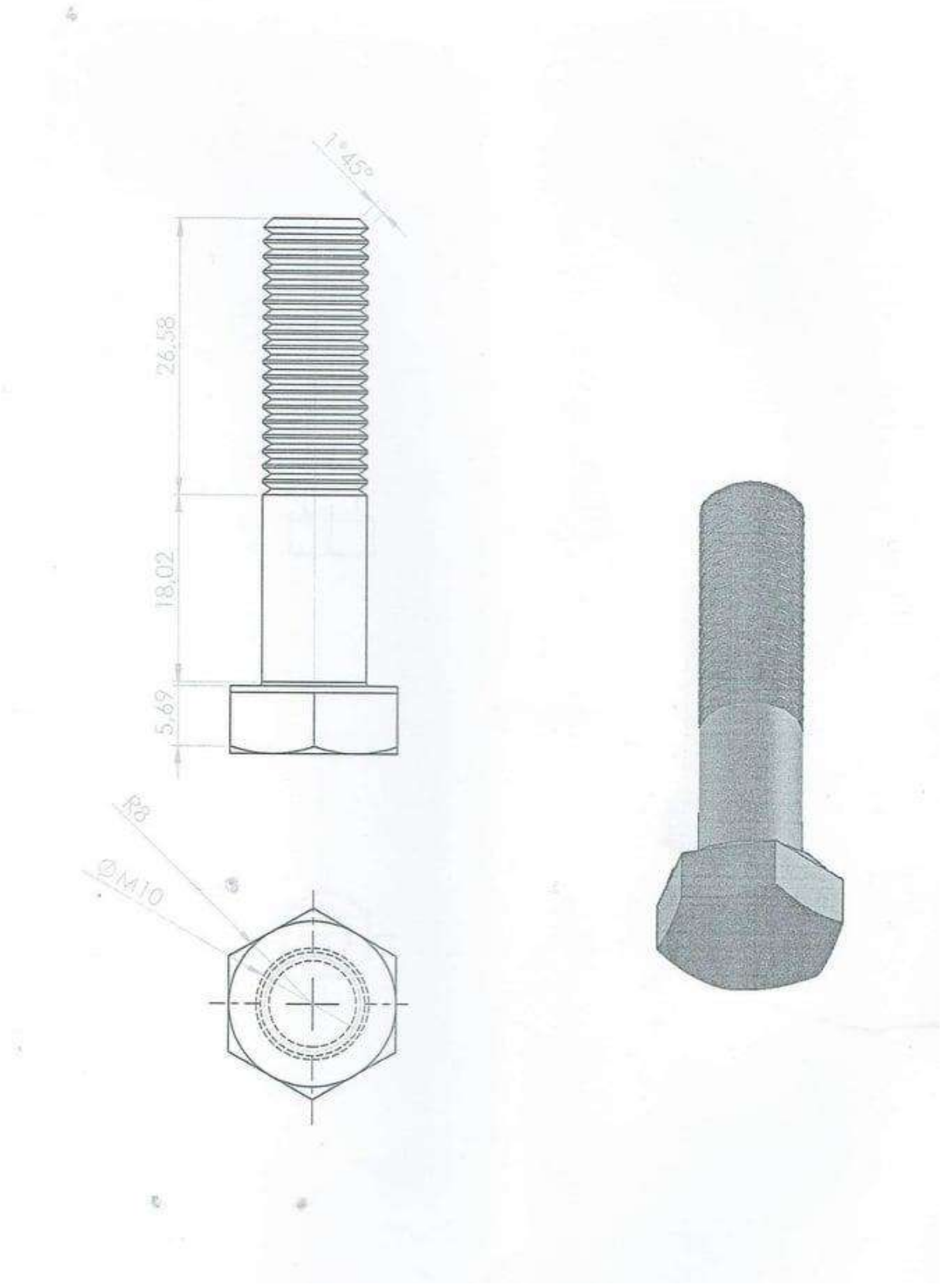
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/5	**Couvre de cage**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**



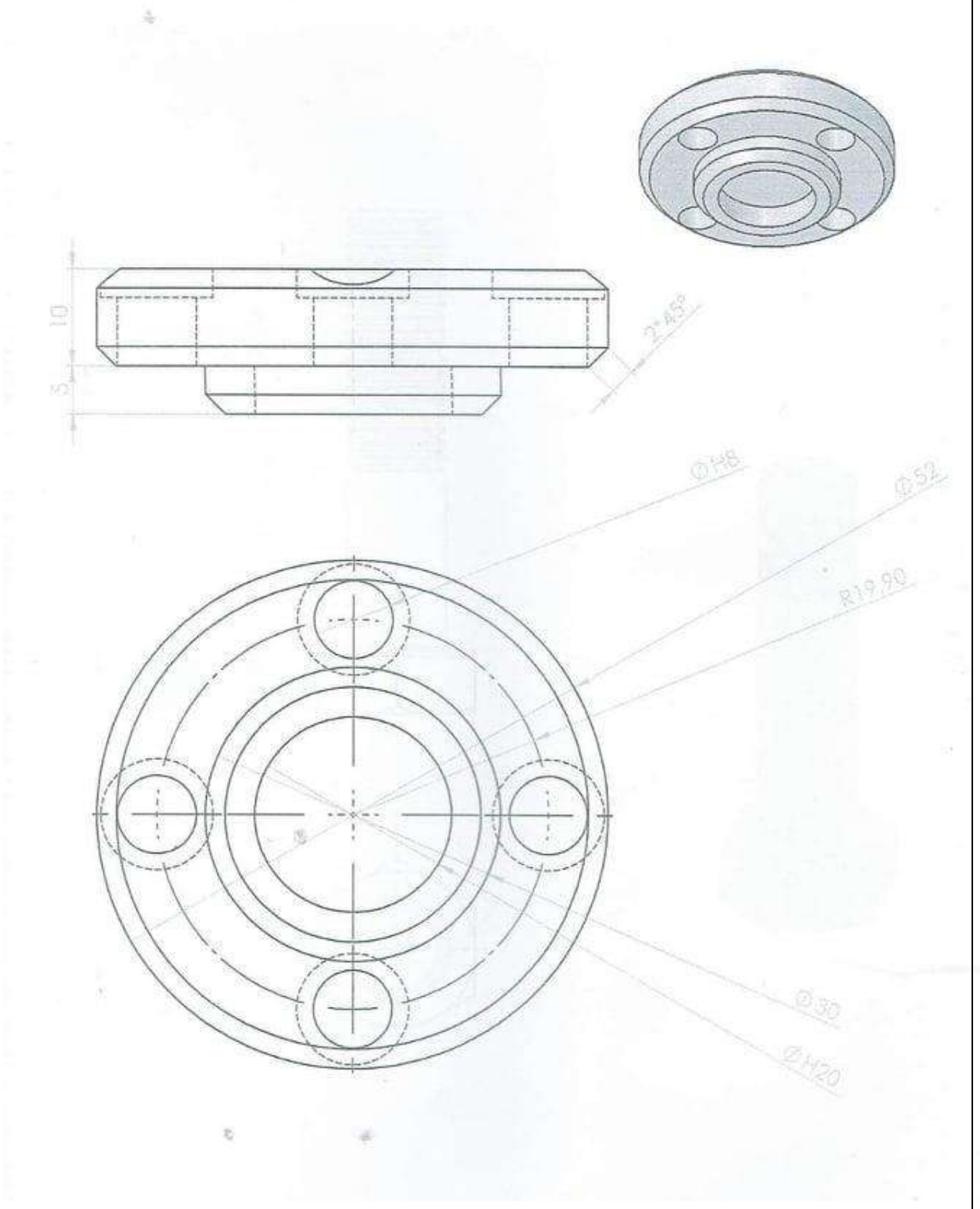




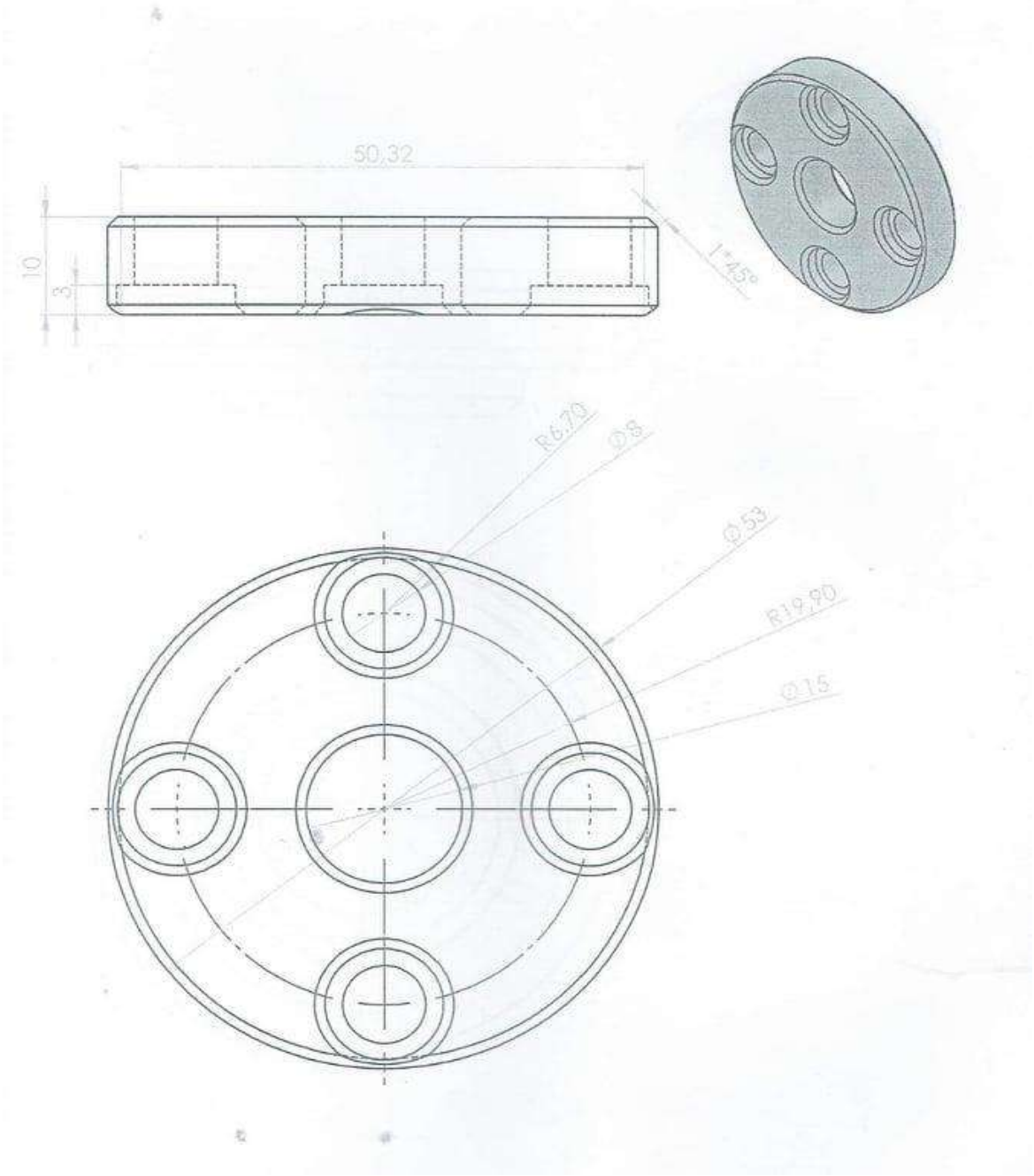
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/1	**Vis 01**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**



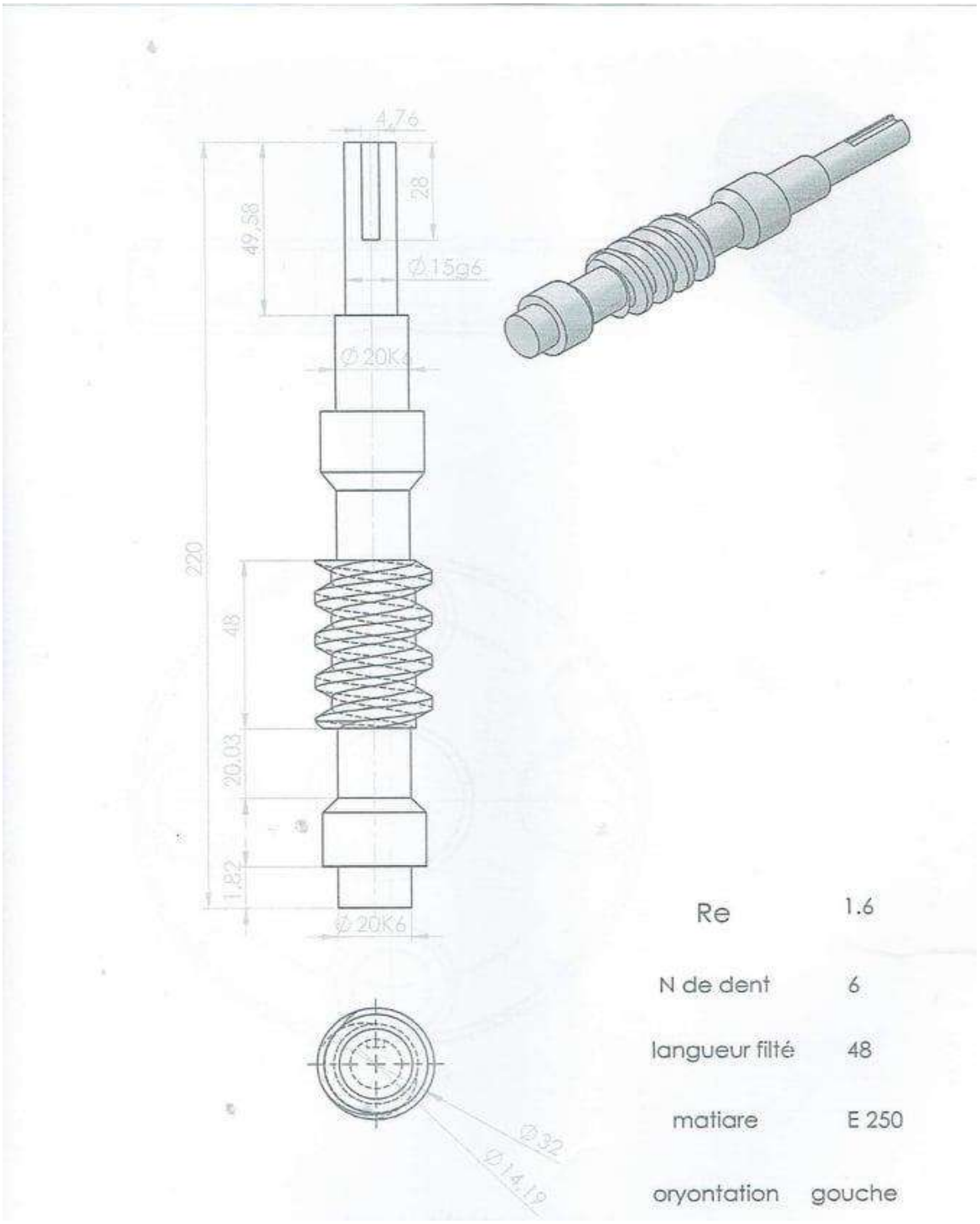
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/1	**Vis 02**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**



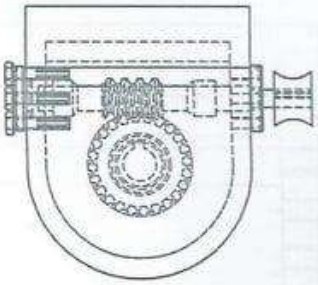
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/1	**Couvre**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**

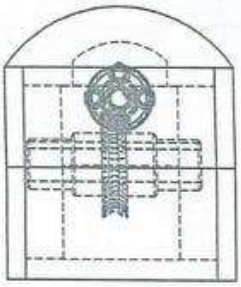


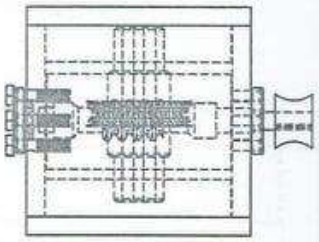
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/1	**Couvre 02**	Kerrouche mohamed el amin
Méthode Europe		**Longue Fr**

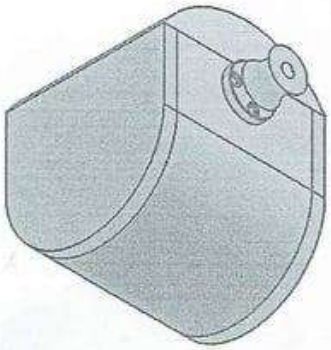


A4	UNIVERSITE DE MEDEA	25/06/2021
échèle : 3/4	Vis sans fin	Kerrouche mohamed el amin
Méthode Europe		Longue Fr

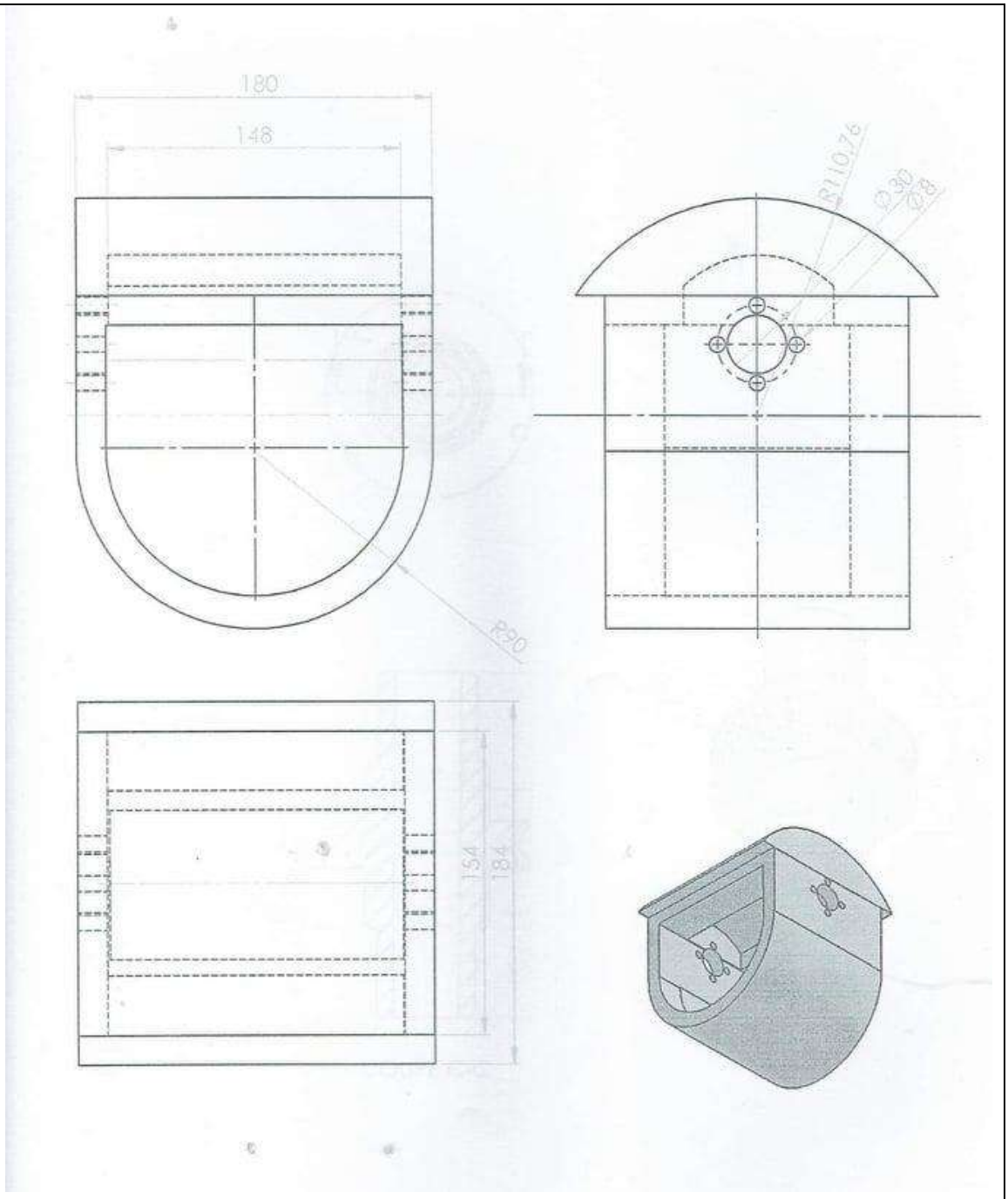




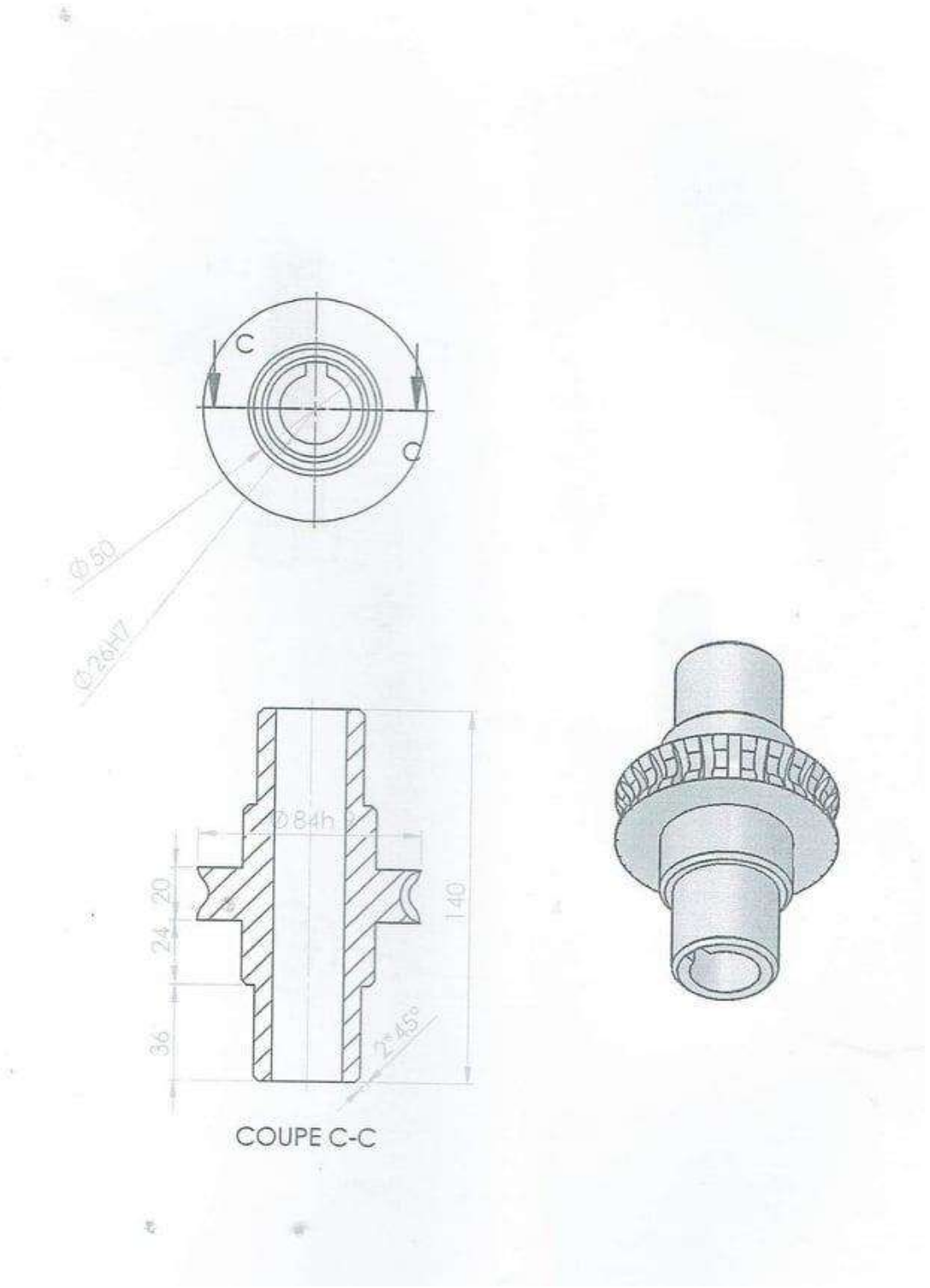




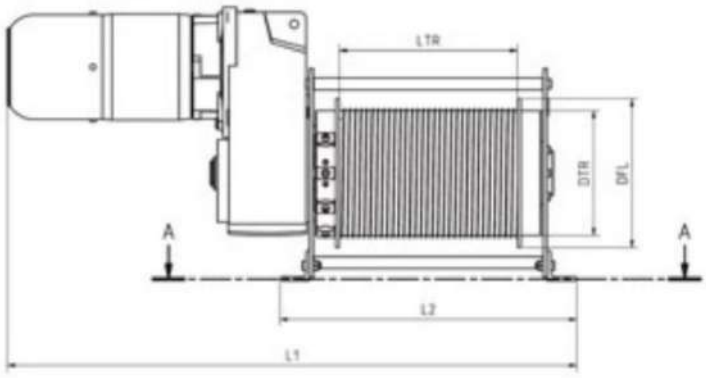
A4	UNIVERSITE DE MEDEA	25/06/2021
échèle : 1/5	**Assemblage**	Kerrouche mohamed el am
Méthode Europe		Longue Fr

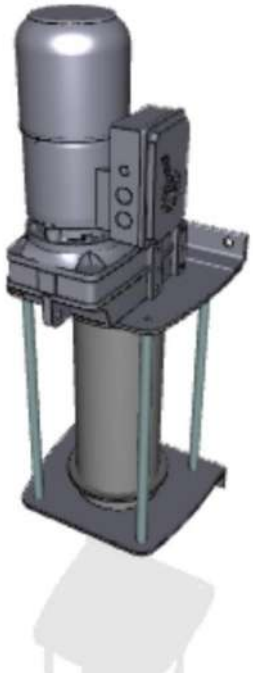


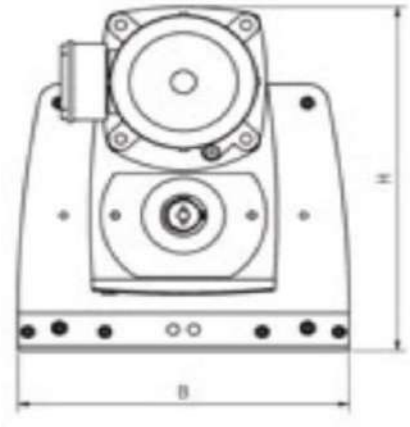
A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 2/5	**Couvre**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**

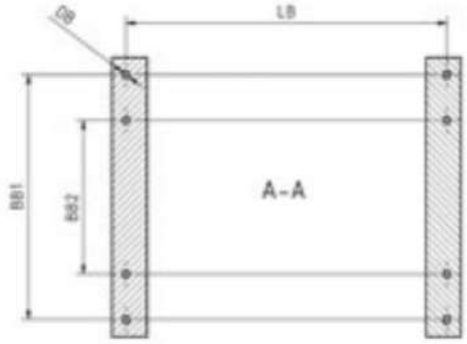


A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**25/06/2021**
échèle : 1/1	**Vis sans fin**	Kerrouche mohamed el amine
Méthode Europe		**Longue Fr**









L1=840 mm BB1=220mm

L2=460 mm LB= 430mm

B= 270 mm DFL =155mm

H= 300 mm

DTR =130 mm

A4	**UNIVERSITE DE MEDEA**	**08/07/2021**
Echèle : 1/1	**Treuil de chantier**	**Kerrouche mohamed el amine**
Méthode Europe		**Longue fr**

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Tout ce que nous pouvais déduire de ce projet, pour construire un appareil de levage :

L'étude qui très important c'est la vérification que l'appareil présent une sécurité suffisante par rapport aux cause de ruine

Cette étude base sur la partie mécanisme

Bibliographie :

Google image : ([7] ; [9] ; [11] ; [14] ; [16] ; [17] ; [19] ; [22] ; [23] ; [24] ; [26] ; [27] ; [29] ; [33] ; [40] ; [42] ; [44] ; [45] ; [51] ; [63])

Appareil photo : ([49])

Documentation : appareil de levage et de manutention V.JARIKOV 1985 : ([1] ; [2] ; [3] ; [4] ; [5])

Multi prévention-guide-gréage et appareil de levage : ([8] ; [10] ; [12])

Mémoire de fin d'étude (Tlemcen) (étude d'un palan électrique) :

([13] ; [14] ; [15] ; [16] ; [18])

Wikipédia : ([20] ; [21] ; [50] ; [48])

Zpag.net/type d'engrenage : ([31] ; [32] ; [33] ; [34] ; [35] ; [36] ; [37] ; [38])

DESINSPARK (rs-online.com/desinspark) les différents type des moteurs : ([43])

CMCO-France.com catalogue Colombus MCKINNON (appareil de levage treuil électrique
([52];[53];[54];[55];[56];[57];[58];[59];[60];[61];[62])