REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
&
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Dr :Yahia Farés de Médéa

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DU GENIE DE LA MATIERE



Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Génie Mécanique
Option : Conception mécanique

Thème :

ETUDE ET CONCEPTION D'UNE TREUIL ELECTRIQUE DE LEVAGE

Présenté par :

ALLIDAHMANE Yacine
OUANE Nasraddine

Encadré par

Mr : Bachene Mourad
Co-encadreur: Smari

2013/2014

Introduction

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 des différente technique de l'industrie.

Les produits mécaniques aujourd'hui comme les machines industriel Sont généralement des machines très complexes constitue 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 l'industrie moderne et à l'intérieur des usines, ils assurant l'augmentation de la productivité des gains d'énergies considérables, des pertes de temps réduites , 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 - Définition :

Les appareils de levage sont des équipements très utiles et fort répandus dans le secteur de la fabrication des produits en métal et des produits éclectiques.Les travailleurs sont appelés régulièrement à réaliser des taches de manutention mécanique au cours des étapes de fabrication d'une pièce ou d'un produit .Le caractère répétitif de ces taches , loin de diminuer les risque d'accidents ,contribue peut- être à les accentuer par une sorte d'accoutumance au risque .Chaque année, on déplore de nombreux accident entrainant des blessures graves, et parfois mortelles, de même que des pertes matérielles considérables. Les entreprises ont intérêt à éliminer ou à contrôler les risques d'accident reliés aux appareils de levage afin d'assurer la sécurité du personnel et la bonne marche des activités.

La contribution de tous aux efforts de prévention est essentielle au sein de l'entreprise.

Ainsi les appareils et les accessoires doivent être appropriés et maintenus en bon état, les travailleurs doivent recevoir une formation adéquate leur permettant de bien connaitre le fonctionnement des équipements et des accessoires, et d'appliquer les regelés de sécurité lors des manœuvres.

I-2- Description :

Les appareils de levage les plus couramment utilisés dans notre secteur sont les treuils,les palans, les potences etc..

Les appareils de levage doivent être inspectés régulière afin de déceler toute adnominale outoutDéfectuosité susceptibles de provoquer un accident ou des dommages matériels importants.

L’inspection est une responsabilité partagée entre les opérateurs et le service d’entretien ouservice Spécialisé. Tous ces gens ont intérêt à utiliser un langage commun afin d’éviter lesConfusions et être ainsi Plus efficaces.

I-2-1-Palan électrique :

Un palan électrique est constitué de :

-un tambour a câble pour soulever la charge

-un système de réduction entrainé par un moteur électrique

Ils peuvent être fixe ou mobile .

il peuvent être doté d’un mécanisme de translation, on les couchants sous un chariot qui peutse déplacer par l’intermédiaire d’un moteur électrique.



Figure*(I-1) :palan électrique*

I-2-2-POTENCES :

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

Utilisables dans toutes industries, fonderie, chaudronnerie, mécanique, industrie duPapier .elles sont les compléments idéale des pontes roulantes qui desservent l'ensemble d'unatelier, elles personnalisent chaque poste de travail et permettent aux utilisateursd'augmenter leur propre cadence.



Figure(I-2) :potences

I-2-3- 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 pourlongueur de tambour à la demande (options), interrupteur de mou de câbles et rouleau presse-câble facilement adaptable,fixation verticale possible.



Figure(I-3): treuil électrique de chantier série TE

I-3- 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 lesCharges

-le chariot est surmonté d'un engin de levage (treuil) pouvant se déplacer par une pousséeManuelle 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 aumoteur.

-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 pluselle contribue au maintien des équipements en bon état, à la diminution des pertes deproduction et des couts d'entretien ou de réparation.

I-4- Accessoires de levage

Les accessoires de levage sont des organes de suspension qui assurent la liaison entre la Charge et l'appareil de levage.

La qualité et le bon état de ces accessoires sont essentiels pour fournir un bon rendementet Offrir la sécurité appropriée.

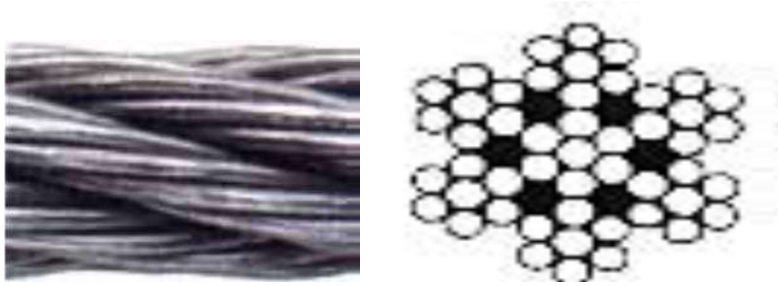
Les consignes qui suivent sont d'ordre générale et doivent servir de complément au recommandation des fabricants.

I-4-1-Le câble

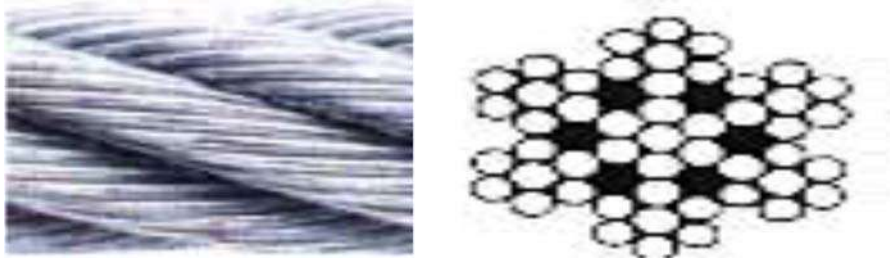
Généralité :

Dans un appareil de levage le câble doit être considéré comme un élément consommable.il est fait en fils d'acier et âme centrale en textile ou en acier .les fils d'acier enroule en hélice auteur d'un fil centrale constituent un toron. Ces torons eux-mêmes enroules en hélice auteur d'une âme centrale .un câble à fils fins est plus souple qu'un câble a gros fils. Car il pourra s'enrouler dommage sur une poulie ou un tambour de plus faible de diamètre .on notera qu'âme centrale en textile augmente la souplesse des câble les câbles ont l'avantage d'être sept (7) a huit (8) fois plus légers qu'une chaine ayant supporté la même charge , et les poulies et tambour sur lesquels ils s'enroulent sont d'un encombrement moindre.la durée de vie d'un câble de levage dépend de facteur inhérents ,d'une part à la construction interne du câble (âme

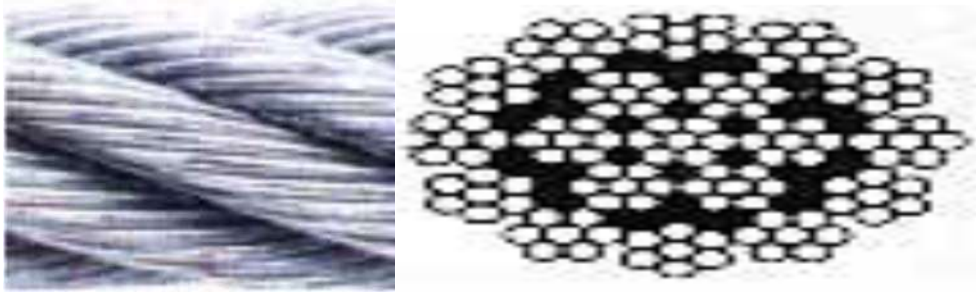
,souplesse du fil ,composition) et d'autre part aux condition d'enroulement .ainsi la durée de vie de câble best d'autant plus longue que les diamètre d'enroulement sont grands et l'effort de traction est faible .



Figure(*I-4) : câble 7*x7



Figure(*I-5*): câble 7x19

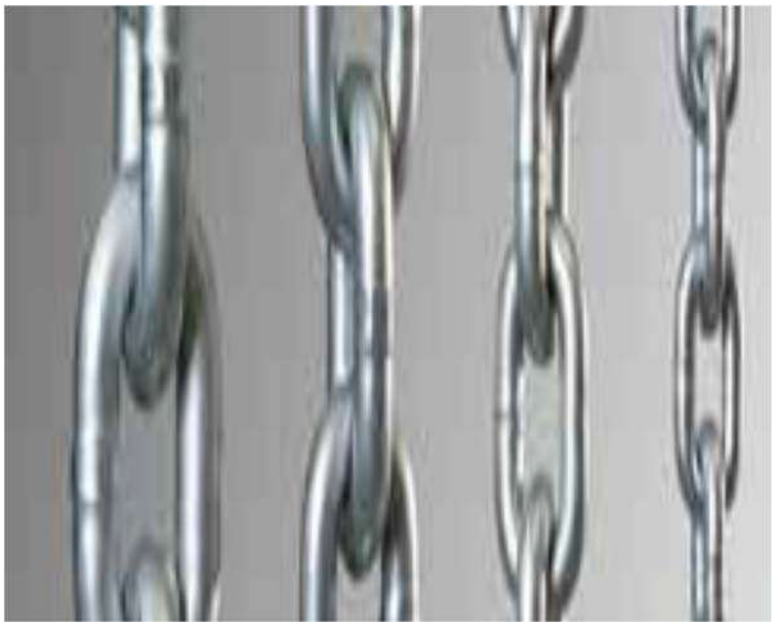


Figure*(I-6)* : câble anti giratoire

I-4-2- Chaine :

Les chaines utilisées uniquement conçues spécifiquement pour le gréage effectué périodiquement un examen attentif de chaque maillon d'une chaine.

Tenir compte des conditions d'utilisation, Ne jamais raccourcir une chaine à l'aide d'écrous Et de boulons ni en la tordant ni en lui faisantdes nœuds.



Figure(I-7)*: chaine*

I-4-3-Poulie :

La poulie s'assurer que la profondeur de la gorge d'une poulie est d'au moins une fois et Demi le diamètre de câble utilisé, qui remplacer une gorge très usée ou entaillée des joues Écaillées ou fissurées ou encore un coussinet usé ou endommagé. Une gorge est définie par :

- sa largeur de jante.
- le rayon du congé de la jante.



Figure(I-8) *: poulie réa*

I-4-4-Crochet :

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

il estImportant d'utilise le travail dans un minimum de temps, avec le minimum de mains d'ouvre Et s'adaptant à la nature de la matière à transporter.Pour des raisons de s'sécurité, unCrochet et muni d'un linguet.



Figure(I-9) *: Crochet à chape*

I-4-5-Moufle :

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



Figure (I-10) *: moufle fixe*

I-5-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 hauteurs
7. Monte- charge

I-6-L'état des charges :

L'état des charges levées précise dans quelle mesure l'appareil soulevé la charge maximale ouseulement 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 ou dépasses .c'est l'un des élémentsimportant, Caractérisant la sévérité du service de l'appareil.

Pratiquement, on considéré quatre états conventionnels de charge caractérises 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 valeur 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	Appareils soulevant assez fréquemment entre 1/3 et 2/3 de la charge nominale	P=2/3
3 Lourd	Appareils régulièrement charges au voisinage de la charge nominale	P=1

Tableau (*I-1)* : l'état des charges.

D'après le tableau on a :

-état de charge : 3lords.

-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.

Chapitre II

Système du *Treuil Électrique*

II-1- Introduction :

Mettez à profit notre système modulaire riche en idées,pour toutes vos applications personnalisées en matière de levage, d'abaissement et de traction de charges. Les treuils électriques se caractérisent par leur qualité de fabrication exceptionnelle associée à des motoréducteurs particulièrement fiables et stables.

Les roues d'engrenage fonctionnent très silencieusement.

Concernant l'alimentation du treuil alors que les moteurs à courant alternatif triphasé puissants ont été conçus pour des tensions variables,de 380à 420v /50HZ.Ou 440à 460v /60HZ.

L'utilisation sure des treuils s'effectue par commande à contacteur séparée (42 v/50 HZ.), avec boutons pour soir intégrés montée descente /arrêtd'urgence, interrupteur général compris

II -2-Définition :

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

Ils ont été développés pour des applications sans les secteurs de l'industrie ou des constructions mécaniques, ils sont conçus pour une durée de vie théorique de 400(1Bm) ,800(1Am) à 1600(2m)heures de service à pleine charge. Ilspeuvent être utilisés dans une plage de température comprise entre -20^0 c $+40^0$c.

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*

Réf. De l'article	*Type*	*Cap. 1e couche kg*	*Vitesse de câble 1e*	*Groupe FEM*	*Puissance moteur kw*	*Résistance renom. pour câble N/mm²*	*Q renom. pour câble mm*	*Poids propre kg*	*Capacité d'enroulement totale m*
0311485 30	***3 ,5***	***3200***	***4 ,5***	***1Am***	***2 ,52***	***2160***	***14***	***221***	*64 ,5*
0311485 36	***3 ,5***	***3200***	***9,1***	***1Am***	***5,10***	***2160***	***14***	***233***	*64,5*
0311486 20	***4***	***3200***	***21,7***	***2m***	***12,19***	***1770***	***18***	***502***	*62*
0311486 44	***4***	***4000***	***6,2***	***1Am***	***4,38***	***1960***	***18***	***434***	*98,3*
0311486 52	***4***	***4000***	***11,2***	***1Am***	***7,85***	***1960***	***18***	***468***	*98,3*
0311488 02	***5***	***5000***	***4,2***	***2m***	***3,66***	***1960***	***20***	***1047***	*79,2*
0311488 04	***5***	***5000***	***8,6***	***2m***	***7,58***	***1960***	***20***	***1019***	*79,2*
0311488 23	***5***	***6300***	***3,4***	***1Am***	***3,72***	***2160***	***20***	***1047***	*93,4*
0311488 25	***5***	***6300***	***7,0***	***1Am***	***7,71***	***2160***	***20***	***1019***	*93,4*
0311488 40	***5***	***7500***	***5,7***	***1Bm***	***7,44***	***2160***	***20***	***1019***	*104 ,8*
0311488 42	***5***	***7500***	***10 ,2***	***1Bm***	***13,46***	***2160***	***20***	***1097***	*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-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 modèle types 1à5 .En associent la puissance motrice et le rapport de démultiplication,des variantes de forces de traction comprises entre 100kg et 7500kg vous sont accessibles, avec des vitesses de câble pouvant atteindre 30m/min.



Figure(*II-2)* : treuil électrique BETA PROLINE

II -5-Optionsd'applicationsspéciales pour les treuils électriques à câble SW_E BETA PROLINE :

- ✓ Rouleau presse câble
- ✓ Interrupteur actionné par câble détendu
- ✓ Interrupteurde fin course sur réducteur à engrenage
- ✓ Boitier de commande suspendu avec câble 3m
- ✓ Protection électronique contre les surcharges en standard
- ✓ Moteurs à courant alternatif triphasé avec tension spéciale
- ✓ peintures et conservation spéciales
- ✓ 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

II -6-Vitesse de câble réglable progressivement :

Dansles treuils électriquesBETA 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 équipée d'un variateur defréquence, 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 -7-Equipment de série pour la commande via le variateur de fréquences comprenant :

- vitesse progressive au moyen du variateur de fréquences

-Interrupteur de fin de course sur réducteur à engrenage

-Type de protection IP54

-Protection électronique intégrée contre les surcharges

-Compatibilité électromagnétique conforme aux directives CE les plus récentes

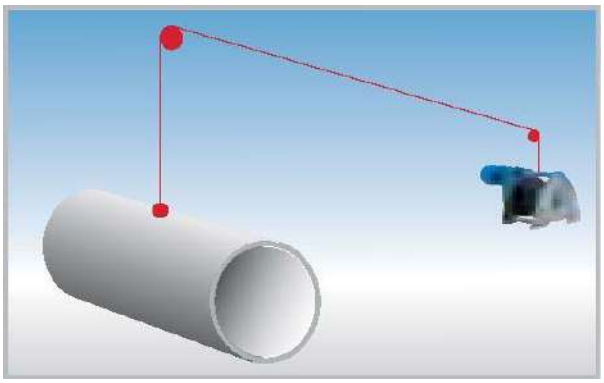
-Armoire de commande métallique avec ventilateur

-Moteur avec résistance CTP intégrée

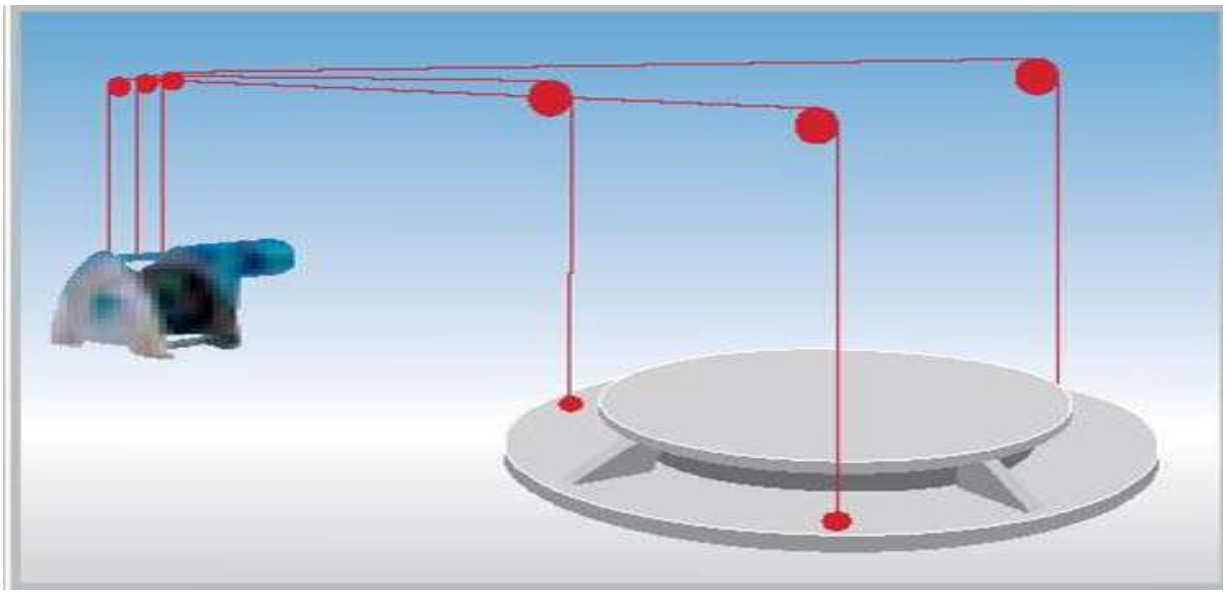
-Résistances de freinage IP 20

II-8-Exemples d'application des treuils électrique à câble BETA PROLINE :

Les treuils électrique àcâbleversion standard sont convaincants par leur design fonctionnel, à la fois robuste et pratique .Ils couvrent un large éventail de performances en matière de capacité de charge, de hauteur de levage et de vitesse .les treuils peuvent être utilisées comme ascenseurs de charge, montematériaux, gerbeurs,installation de halage pour bateaux etc. .



Les treuils électriques pour un entrainement plusieurs à câbles servent à lever des soufflets d'intercirculation, des couvercles et autres pièces volumineuse .le tambour est rainurés pour un ou plusieurs câbles ayant des fixations



supplémentaires. Sa construction moderne permet une utilisationcompromis.

Les treuils électriques avec interrupteur actionné par câble détendu se déconnectent automatiquement après conçu spécialement pour charger écologiquement 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.



II -9-Les types de treuil électriques :

- treuil standard (capacité 125_3200kg)
- treuil électrique BGV C1 (capacité 160 à 2500 kg)
- treuil électrique (capacité 600à 7500 Kg)

II -9-1-Treuil standard (capacité 125_3200 kg)

Cette technique éprouvée, au design moderne et novateur entre en action dès qu'il s'agit d'exiger un fonctionnement sans défaillance à long terme.

L'engrenage droit fermé, fonctionnant dans un bain d'huile, vous épargne la maintenance et sait convaincre par une grandelongévité. Dans la version standard, le treuil électrique est équipé à partir de 1000kg d'une protection contre les sur charges,grâce à un limiteur de charge électronique.



Figure(*II*- 3) : treuil électrique standard

II-9-1-1-Caractéristique :

- Capacité maxi d'enroulement du câble jusqu'à 87m
-Group de FEM : 1BM (400h de durée de vie théorique à pleine charge) ou 1Am (800h de durée de vie théorique à pleine charge)
-Possibilité de commande de directe ou de commande à contacteur
-Interrupteur de fin de course sur le réducteur de série, sur les treuils équipés d'une commande à contacteurs
-Alimentation standard 400 V triphasé 50 HZ
-Motoréducteur avec engrenage à denture hélicoïdale
-Frein à disque à blocage électromagnétique

II-9-2 -Treuil électrique BGV C1 (capacité 160 à 2500 kg) :

Ils sont équipées de deux frein à disque actifs indépendants l'un coefficient de sécurité de 12, se référant à la résistance à la rupture calculée .dans la version standard, ces treuils sont aussi équipés d'une production électronique contre les sur charges.



Figure(*II-4)* :*Treuil électrique BGV C1*

II-9-2-1-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

II-9-3-1-Définition :

Cette gamme de treuils électriques d'emploi universelPourlelevage et la tractions'adapterparfaitementà tous vos besoins (large gammede charge, Nombreusesoptions disponibles).DepluslaConceptionrobustede cetreuilest ungage d'une trèsGrandelongévité etd'un entretienlimité



Figure*(II-5)* :treuil électrique (capacité 600à 7500 Kg)

II-9-3-2- Caractéristiques générales :

CestreuilssontdeStinnes aulevagedescharges de600 kgà7500 kg
(lesforces indiqué es sont àladernièrecouche).
LestreuilsélectriquestypeT.E.C.proposent ensérie:



•Unmoteur électriquetriphasé230/400V–50Hz.

•Unfreinélectromagnétiquebasse tensionà rattrapage automatiqued'usure.

•Uneprotectiondel'appareillagé électrique(coffretetmoteur) detypeIP54.

•Uneboîteàboutons avecarrêtd'urgence surcâblespiraléde3mètres.

•Uncontacteurmarche/arrêt.

•UntransformateurBasseTension24V.

•Undisjoncteurthermique.

•Uneréductionseconduira parengrenagesouscapot (saufT.E.C.1).

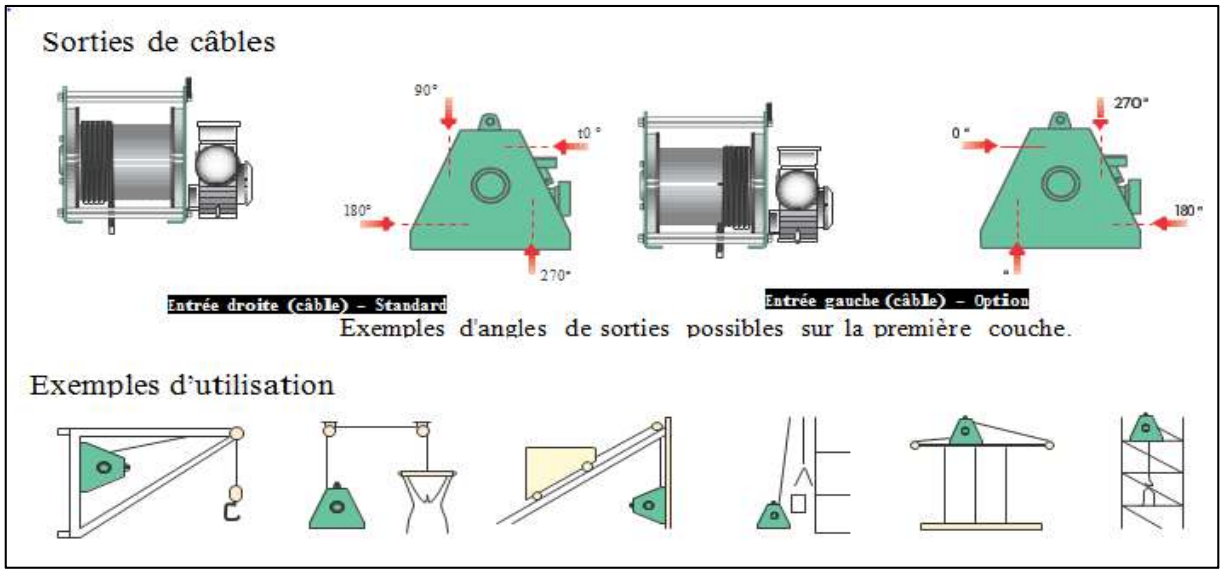
•Unchâssisàconstructionmodulaireetévolutivepermettant

Par exemplede multipledirectionpourlasortiedecâbledutambour.

II-9-3-3 -Position du treuil sorte du câble utilisation :



Le treuil peut être fixé soit au sol (Position A), soit en applique murale (Positions B et D), ou encore au plafond (Position C). La position A est standard. Les autres positions (B-C-D) doivent être précisées à la Commande.Ilestpossibled'obtenirdessortiessuruneplagede0à360°.Lecâblepeutêtrefixéàdroiteouàgauchedutambour suivant la sortie désirée.



Temps moyen journalier de fonctionnement en heures	*≤0 ,5*	*≤1*	*≤2*	*≤4*	*≤8*	*≤16*	*≥16*
Classe de fonctionnement	*V 0 ,25*	*V 0,5*	*V1*	*V2*	*V3*	*V4*	*V5*
Léger			*1Bm*	*1Am*	*2m*	*3m*	*4m*
Moyen		*1Bm*	*1Am*	*2m*	*3m*	*4m*	*5m*
Lourd	*1Bm*	*1 Am*	*2m*	*3m*	*4m*	*5m*	
Très lourd	*1Am*	*2m*	*3m*	*4m*	*5m*		

Tableau*(II-2)* :*Groupe du mécanisme*

Groupe du mécanisme :

Relatif au classement des mécanismes comme suite :

-classe de fonctionnement : v1.

- état de sollicitation : 2.

- ainsi donc, on aura le groupe 1BM.

Chapitre III

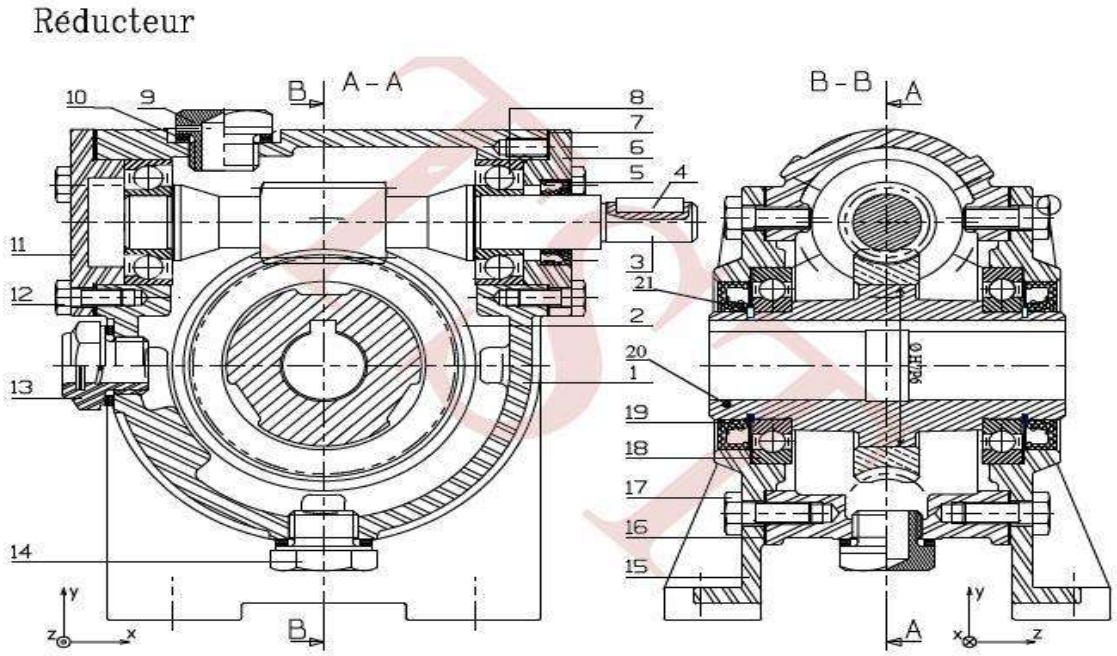
Dimensionnementdu Treuilélectrique

III-1- Définition

Un réducteur est un élément qui permet de réduire, C'est précisément le Rôle du réducteur en tant qu'organe de transmission… Et s'il est vrai que le réducteur Prend une petite place sous le capot de votre voiture, le rôle de ce réducteur n'en est pas moins capital.

Le réducteur est un élément permettant de diminuer la vitesse de rotation entre un arbre et un autre.

Le réducteur se présente sous la forme d'un système d'engrenages, La succession des engrenages d'un réducteur est telle que le dispositif affiche un rapport de transmission inférieur à 1, Il est bon de noter que le rapport de transmission d'un réducteur représente le rapport entre la vitesse d'entrée et la vitesse de sortie, On peut également l'interpréter comme étant le rapport entre le nombre de dents d'entrée du système d'engrenage du réducteur et le nombre de dents de sortie de ce même système d'engrenage du réducteur.



Figure(III-1) : Schéma d'un réducteur

III-2-Caractéristique d'un réducteur:

Pour un réducteur il faut connaitre les quatre caractéristiques suivantes:

-le couple absorbé par la machine entrainée.

-la vitesse de chaque arbre (d'entrée et sortie).

-nature de la charge entrainée et de l'origine motrice.

-la durée de service journalier et durée de vie.

III-3-*Loi entrée sortie de la réductrice notion de rapport de réduction :*



La puissance d'entrée PE se définit comme **: PE$_{=Ce}$ *$_{We}$**avec :

Ce: couple d'entrée (Nm)

We: la vitesse angulaire d'entrée(rad /s)

$\mathbf{We} = \frac{2\pi N}{60} = 157$(rad /s)

$Ce = \frac{PE}{We} = 573{,}24$Nm

PE=9x10^{4}kw

La puissance de sortie Ps se définit comme **:Ps=Cs * Ws**avec **:**

Cs: couple de sortie(Nm)

Ws: la vitesse angulaire de sortie (rad /s)

Cs=721Nm

Ws=94,2(rad /s)

Ps=6,791x10^4*KW*

-Dans le cas d'un mouvement de rotation, La loi entrée sortie d'un point du vue cinématique revient à établir le rapport entre la vitesse angulaire comme suit:

Ws/We = r

(r) : est appelé rapport de réduction du réducteur.

r=0,6

III-4-*Condition d'entrainement :*

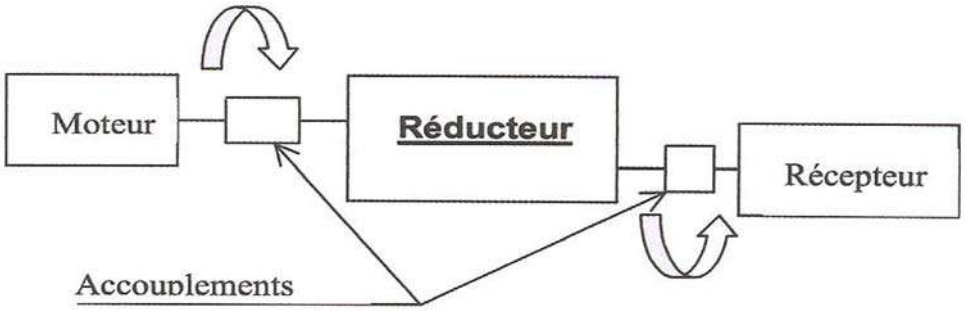
Données :

- 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.



III-5-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-6-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 défini par :

$$\eta = PS / Pe \qquad (1 \leq \eta).$$

La puissance d'entrée Pe en k w

La puissance de sortie Ps en kw

Rendment η

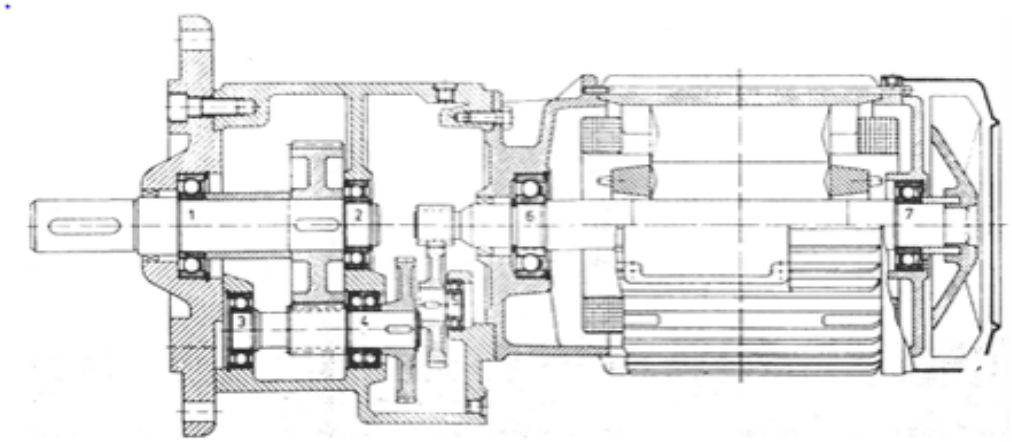
Pe=90kw

Ps=6,97kw

η = 0,07

III-7-Choix d'un moto réducteur :

Le motoréducteur est un ensemble constitué par un réducteur déjà équipé d'un moteur Électrique et prêt à être monté tel-quel sur les installations. En fonction du besoin, on trouve

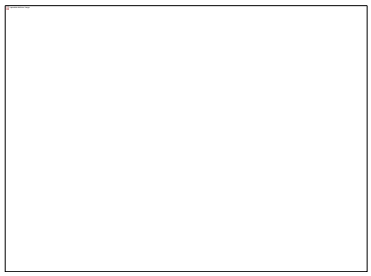


Figure(III-2) : shema de moto réducteur

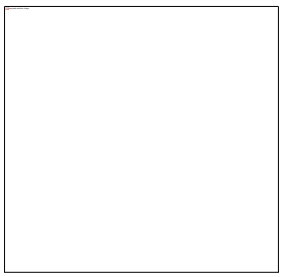
Dans le commerce tous types de motoréducteurs, soit à axe moteur déporté, soit à axe Perpendiculaire par rapport à l'axe de sortie.

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

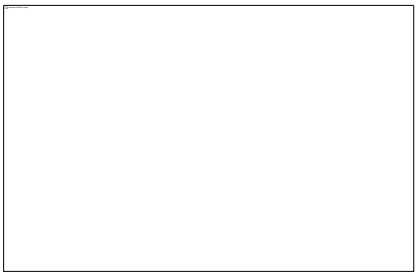
III-8-Type d'engrenage :



Figure(III-3) :Engrenage. gaucheconique



Figure(III-4) :Engrenage fin



Figure(III-5) :roue et vis sans

III-9- Caractéristiques cinématiques et géométriques

Contrairement aux autres engrenages, le rapport des nombres de dents est différent Du rapport desdiamètres 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 tanbR = pz/pdv. AvecbR = 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-10-Possibilités :

Diamètre extérieur vis = 30 à 420 mm

Diamètre extérieur roue = 50 à 3000 mm

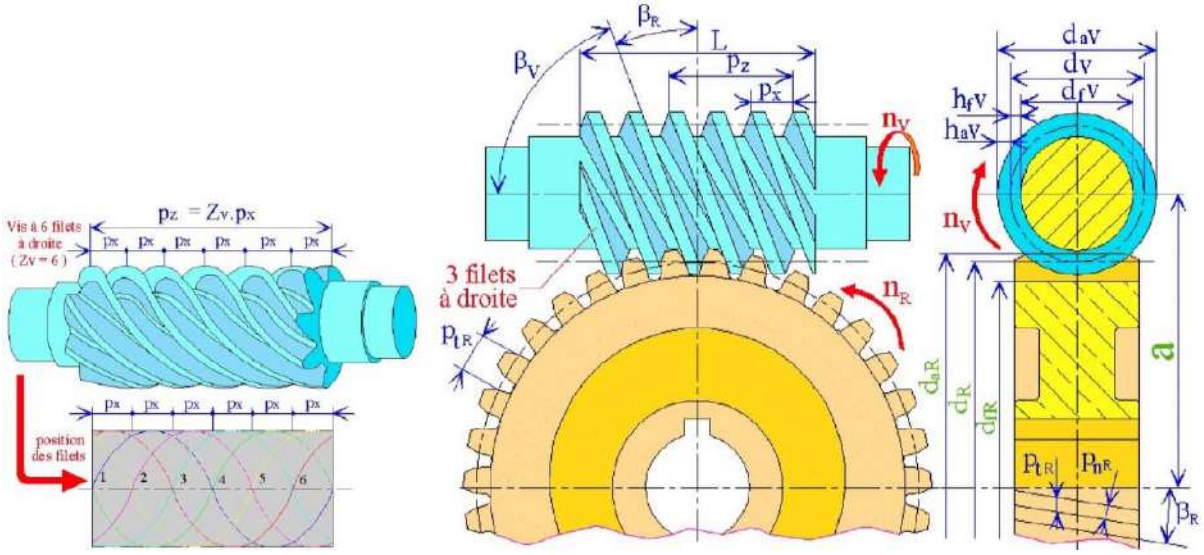
L'entraxe, le rapport de réduction et le dimensionnement des liaisons avec la machine client peuvent être particuliers et définis selon spécifications et plans client.

Entraxes : 30 à 1600 mm

Rapports de réduction : rapport sur demande.

Matériaux vis roue selon spécification client.

III-11-choix d'engrenage



Figure(III-6) : ENGRENAGES À ROUE ET VIS SANS FIN

Caractéristique	Symbole ISO	Observations, définitions formules
vitesse angulaire	W	en rad.s"[1] ; W = πN/30
nombre de tours	n	n en tours par minute ou tr.min^{-1}
nombre de dents de la vis	Zv	Z_v = 1, 2, 3 ...
nombre de dents de la roue	ZR	$Z_v + Z_R > 40$
angle d'hélice de la roue	PR	(3R + (3v = 90°
angle d'hélice de la vis	Pv	irréversibilité si $b_v < 6$ à 10°
sens des hélices		le même pour la vis et la roue
module réel roue	m_n	normalisé (voir tableau): m_n vis = m_n roue
module axial vis	m_x	$m_x = P_X/TT = m_n/\cos(3_R = m_n/\sin(3_v$
pas réel roue	Pn	$P_n = 7rm_n$
pas apparent roue	Pt	$p_t = p_n/\cos(3R = 7rm_t$
pas axial de la vis	Px	$p_x = p_t$ (pas axial vis = pas apparent roue)
pas de l'hélice	Pz	$p_z = Z_v.p_x$
diamètre primitif vis	dv	$d_v = Pz/7T\text{-}\tan(3_R$ et $a^{0,875}/3 < d_v < a^{0,875}/1,7$
diamètre primitif roue	dR	$D_R = m_t Z_R$
Entraxe	a	$a = 1/2(d_v + d_R)$
angle de pression réel	αn	valeur usuelle: a_n = 14°30', 20°, 25° et 30°; commun à la vis et à la roue
angle de pression axial vis	αx	$\alpha_x = \alpha_t$ (roue)
diamètre de tête vis	daV	$d_aV = d_v + 2m_n$
diamètre de pied vis	dFV	$dfv = d_v\text{-}2,5m_n$
Saillie	ha	$h_a = m_n$
Creux	H f	$H_f = 1,25m_n$
hauteur de dent	h	$h = 2,25m_n = h_a + h_f$
Longueur de la vis	L	L » $5p_x$ à $6p_x$

Tablaeu(III-1) : caractéristiques des engrenages à roue et vis sans fin

III-11-1Partie 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
- Cœfficient de largeur de detteur K=7
- σ=41 ; σ_{pe} =32,66
- nous avons choisissions z1=3

III-11-2-Pour les pignons

$i = \frac{n1}{n2} = \frac{z1}{z2} = \frac{d2}{d1}$ Donc $i = 1500/900 = 1,6$ $i_1 = 1,6$

Donc $Z_v + Z_R > 40$ ⇒ $Z_R = 37$

III-11-3-*L'engrenage*

Calcule mn, mt pour les deux pignons

$mn = 2.3\sqrt[3]{\frac{c\cos\beta}{K \times Z \times Rpe}}$ ⇒ $mn = 2.3\sqrt[3]{\frac{573,24 \times 0,86}{7 \times 32,66 \times 3}}$ $mn = 1,40$

$m_t = \frac{mn}{\cos\beta}$ ⇒ $_mt = 1,62$

La distance entre deux arbres $A = \frac{d1+d2}{2}$ $a = \frac{9,06+64,38}{2}$ $a = 36,72mm$

Caractéristique ⇒	Symbole ISO	Observations, définitions formules
vitesse angulaire	W	en rad.s"[1] ; W = 157
nombre de tours	n	1500 tr.min^{-1}
nombre de dents de la vis	Z v	$Z_v = 3$
nombre de dents de la roue	ZR	$Z_{R=37}$
angle d'hélice de la roue	PR	110
angle d'hélice de la vis	P v	7
sens des hélices		le même pour la vis et la roue
module réel roue	m_n	1,50
module axial vis	m_x	1,74
pas réel roue	P n	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	d v	9,06
diamètre primitif roue	d R	64,38
Entraxe	a	36,72
angle de pression réel	α_n	20°
angle de pression axial vis	α_x	$\alpha_x = \alpha_t$ (roue)
diamètre de tête vis	d a V	12,06
diamètre de pied vis	D F V	5,31
Saillie	h_a	1,5
Creux	H f	1,87
hauteur de dent	h	3,375
Longueur de la vis	L	32, 82

Tableau(III-2) : calcul d'engrenage

III-11-4-calcule des arbres

III-11-4-1-Première arbre

Calcule ft, fr, fa, p

Ft= ?

C=ft×r1 ⇒ 2c/d1=126,54N

F=?

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

Fr=?

Fr=f×sinα= 54,11N

Fa=?

Fa=f×cosα×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^3, r=40,75mm, b=60mm

III-11-4-2-*Pour le deuxième arbre*

Calcule ft, fr, fa, p

Ft= ?

C=ft×r2 ⇒ 2c/d2=17,808kN

F=?

$F=\frac{Ft}{cos\propto \times cos\beta}$ =22,03kN

Fr=?

Fr=f×sinα=7.53kN

Fa=?

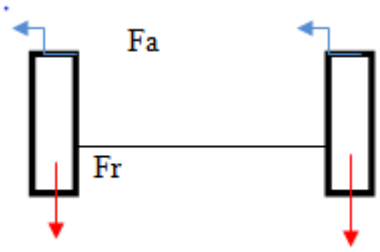
Fa=f×cosα×sinβ=10.35kN

P=? $P=\rho\times\pi\times r^2 2\times b\times g=4,726x10^{10}$ N

P=7700kg/m^3, r=40.75mm ,b=br/sinβ

III-11-4-3-Choix de roulement

Pour le premier arbre



1^{ere}=Relement (BC-3-62)

Donnée :

N=1500 tr/min

Fr= 541,1dan

Fa=74,33daN

Fr

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

X=0 ,56 Y=1,4

III-11-4-3-1-Calcule la dure vie de roulement:

Elle donnée par la relation

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

P= (0.56×1×541.1) + (1.4×74,33)

P=407,07 dan

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

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

2^{eme}=roulement (BC-03-62)

N=1500 tr/min

Fa=432 daN

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

III-11-4-3-2-Calcule la dure vie de roulement :

Elle donnée par la relation

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

P= (0.56×1×412) + (1 ×216)

P=490dan

Lh $=\frac{16666}{1500}\left(\frac{1430}{490}\right)^3$=1 308 h

La charge dynamique de base **C**du râlement choisi être supérieur à un râlement d'alésage

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

III-11-4-3-3-Pour le deuxième arbre

Roulement1 (BC-02-62)

Donnée :

N=1500 tr/min

Fr=493,40daN

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

X=0 ,56 Y=1,4

III-11-4-3-4-Calcule la dure vie de roulement :

Elle donnée par la relation

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

P= (0.56×1×493,4) + (1.4×216)

P=535daN

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

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-11-4-3-5-Calcule la dure vie de roulement

Elle donnée par la relation

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

P= (0.56×1×697,98) + (1.2×216)

P=650daN

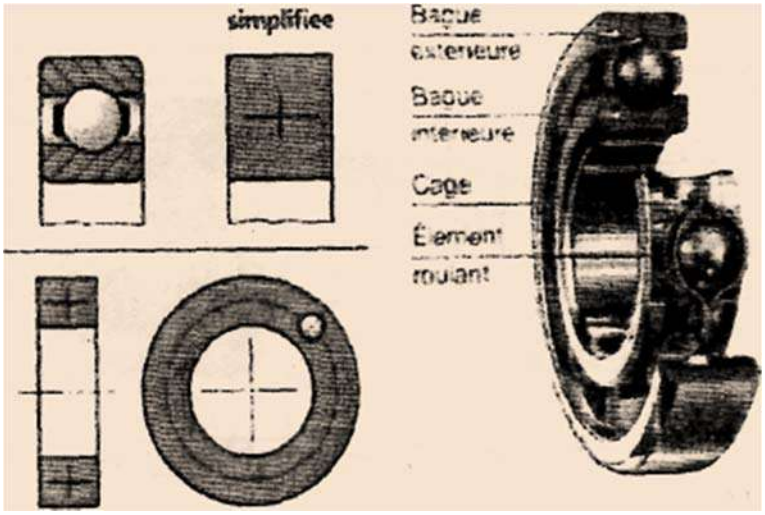
Lh $=\frac{16666}{900}\left(\frac{2160}{650}\right)^{3}$ =5394 h

Le roulement ainsi détermine peut convenir(le choix correct)

Remarque

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

Par ce qu'Ils supportent des charges radiales, et axiales relativement importantes



III-12-moteur :

Les moteur les plus utilisés pour les appariels de levage sont les moteurs électriques de type

asynchrone .

Alimentés par un courant triphasé qui favorise un grand couple de démarrage et 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'arreter le moteur et la machine entrainée et de les maintenir immobile

III-12-1-caractéristique de moteur :



Figure(III-7) :moteur asynchrone

Puissance de moteur Pm : Pm=90kw

Vitesse de rotation Nm : Nm=1500tr/min

Couple de moteur Cm : Cm=573,24N.m

Type de protection IP55Transformateur basse tension 230 /400V-50Hz

III-12-2-CARACTIRISTIQUE DE Câble :



Figure(III-8) : Câble spéciale SE-znk 1960 N/mm2

Câble à plusieurs couches de torons spiroïdaux anti giratoires

Ø 3 - 13 mm

• câble standard pour treuils électriques

• galvanisé

• propriétés équilibrées

• câble de levage pour suspension non guidée à un câble

• câble de levage pour hauteurs de levage élevées pour Suspension à plusieurs câbles

• ne doit pas être utilisé avec une extrémité de câble enRoue libre

• résistance élevée

III-12-3-*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 **:** coefficientdépendantdugroupe**.**

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

III-12-4-Détermination du coefficient q :

Lecoefficient dépend du groupe dans le quelle est classe le mécanisme correspondant ainsiQue 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(III-3) : Détermination du coefficient **q**.

D'après ce tableau, pour un câble anti- giratoire et un mécanisme de groupe 1bm, on a **q**=0,28

III-12-5-Calcul de l'effort maximal de traction T :

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

n=1

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

Avec : ip : rapport de moufle

ηp:Rendement de la suspension.

III-12-6-Rendement de la suspension :

Il exprime par :

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

III-12-7-tambour

III-12-7-1-Généralité :

Le tambour pièce essentielle du mécanisme de levage sur lequel s'enroule le câble,à une surface utilise tubulaire.

En effet, il est obtenu à partir d'un tube mécanique constitué en acier soudable suffisammentdur, ainsi les économies sur le poids sont appréciables pour éviter les indentations crées par le câble ne viennent détériorer ce dernier, la rotation du tambour est assurée depuis l'arbre du réducteur par l'intermédiaire d'un accouplement élastique.

III-12-7-2-profile de tambour :

Au cour de levage ou du déplacement d'une charge, lecâble s'enrouler sur le tambour qui est un cylindre dans la surface put être lisse ou agorge.

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.

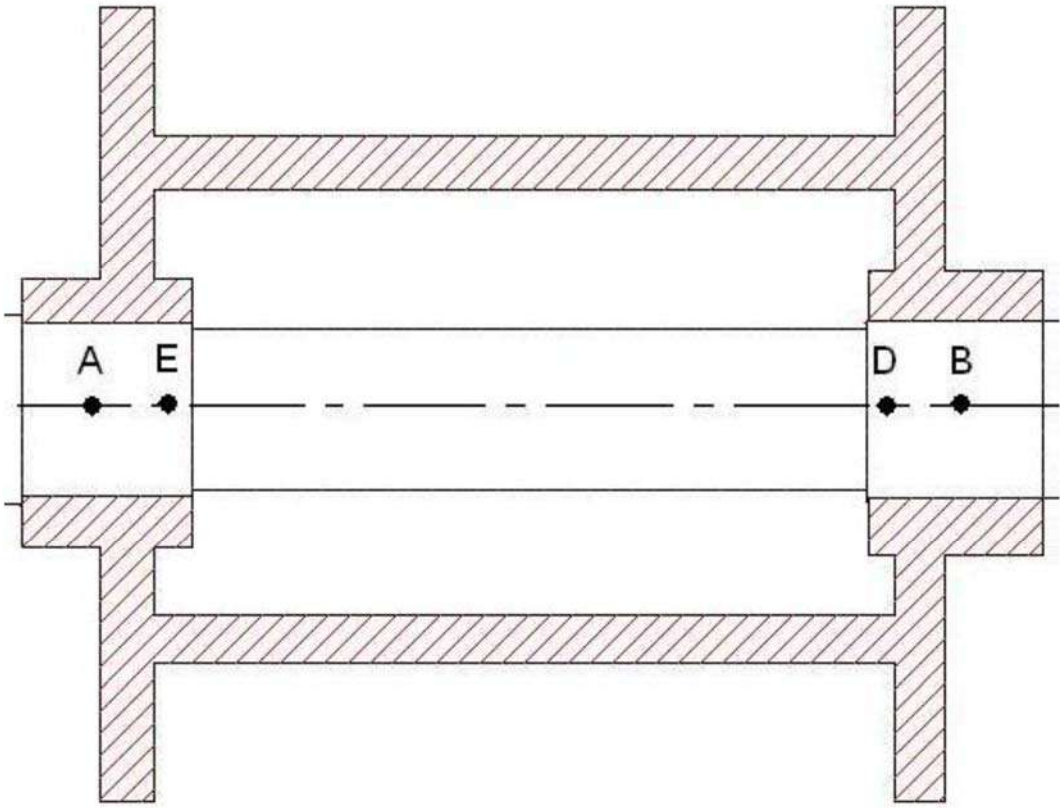


Figure (III-9) : dimensionnement de tambour

III-12-7-3-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.

Chapitre IV

Conception

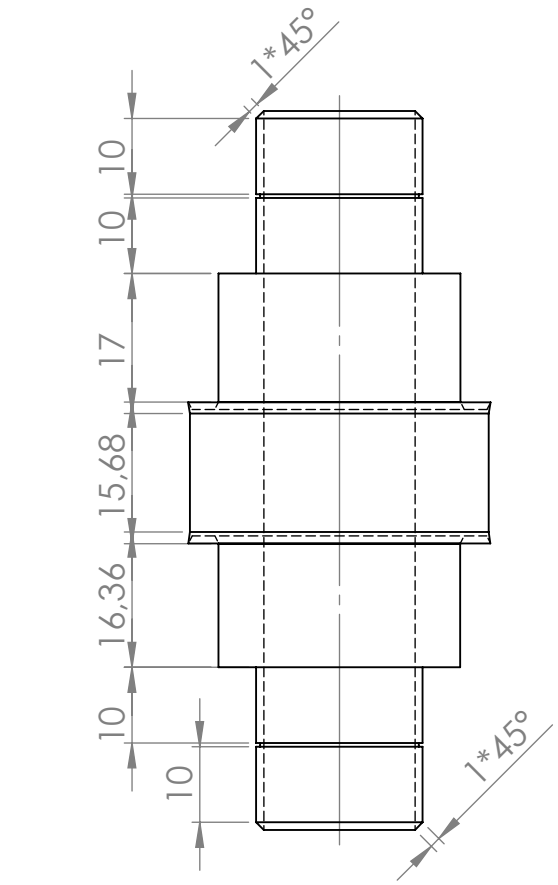
CONCLUSION

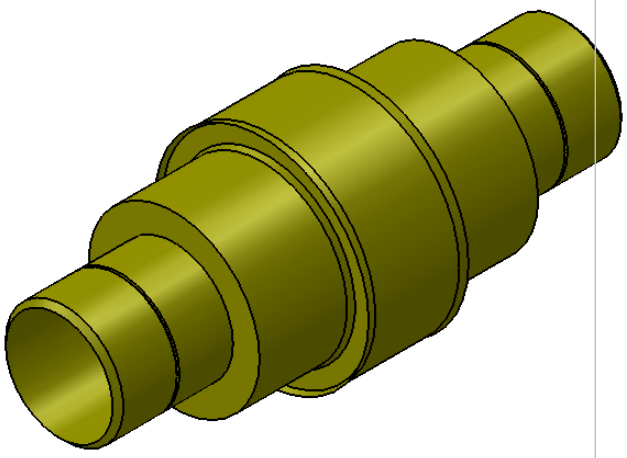
Conclusion

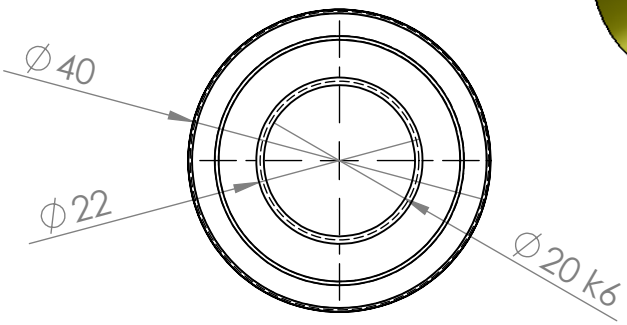
Tout ce que nous pouvais déduire de ce projet, pour construire un appareil de levage :

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

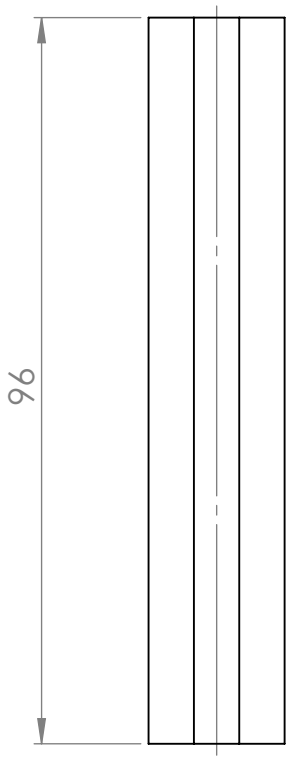
Cette étude base sur le partie mécanisme.

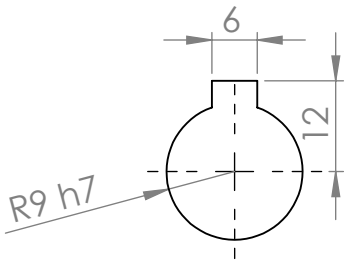


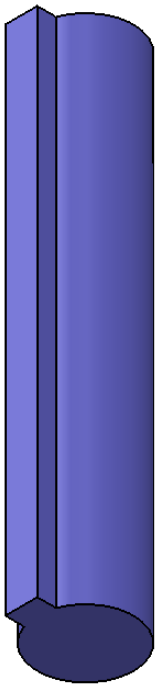




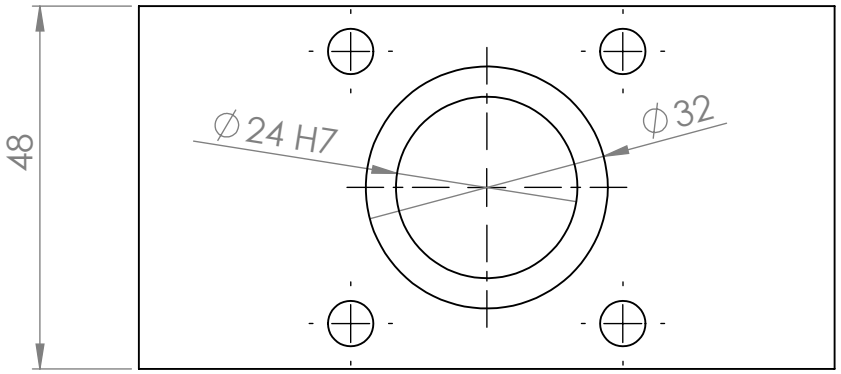
A4	universeté de medea	01/06/2014
Echel: 1/1	Arbre 1	Alouane+ Ali dahemane
Métode:eurepe		Launge: FR

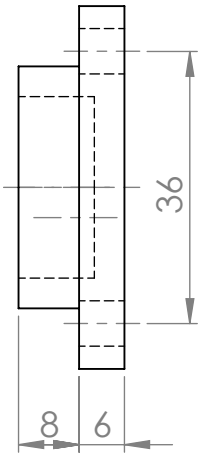


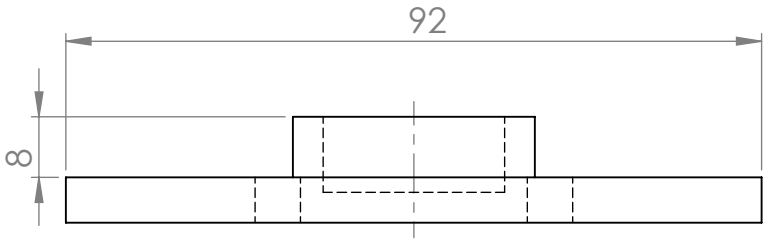


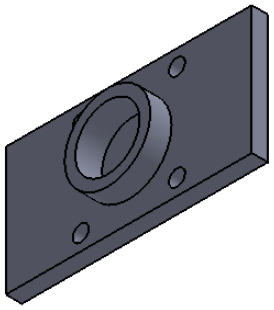


A4	universeté de medea	01/06/2014
Echel: 1/1	Arbre 2	Alouane+ Ali dahemane
Métode:eurepe		Launge: FR

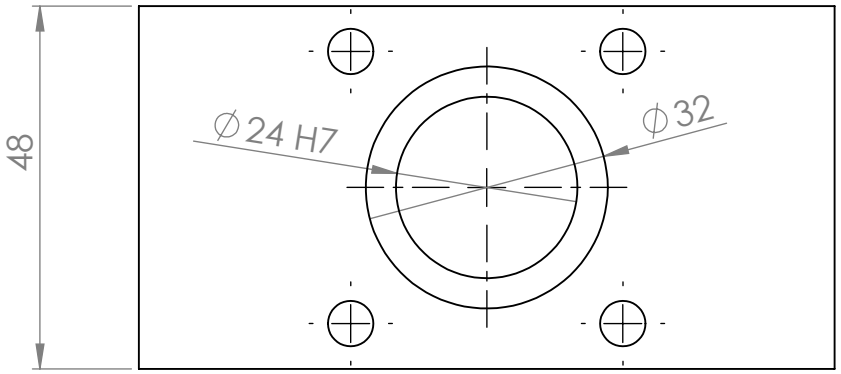


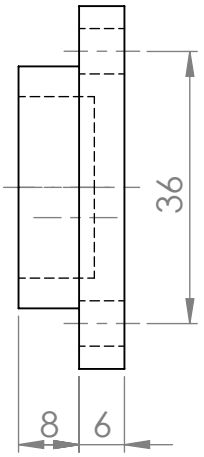


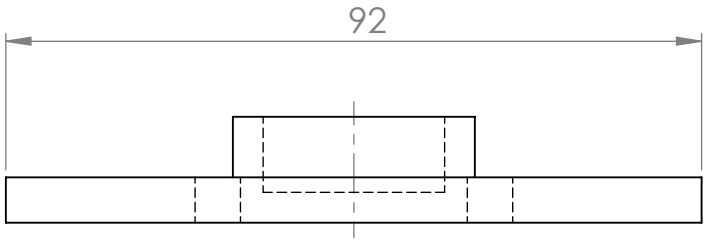


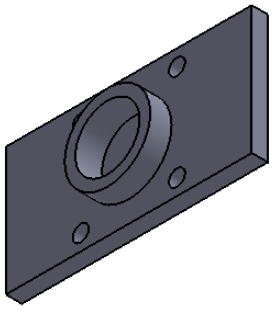


A4	universeté de medea	01/06/2014
Echel: 1/1	Coverte 02	Alouane+ Ali dahemane
Métode:eurepe		Launge: FR

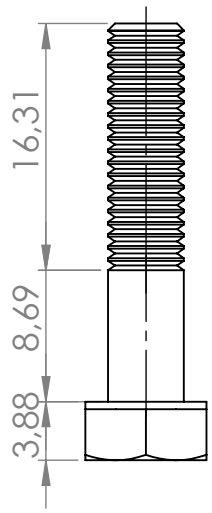




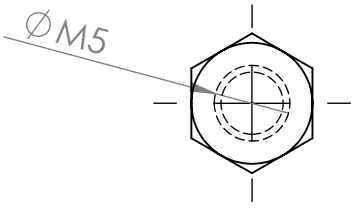




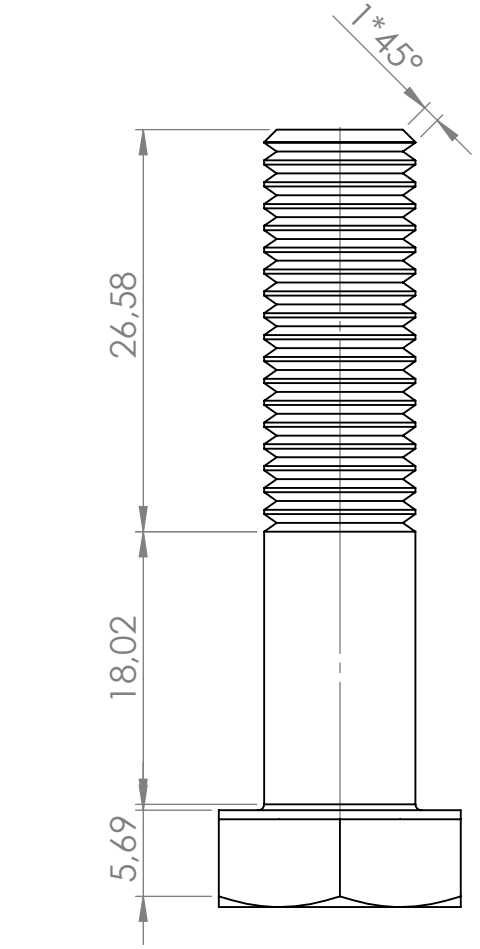
A4	universeté de medea	01/06/2014
Echel: 1/1	Coverte 02	Alouane+ Ali dahemane
Métode:eurepe		Launge: FR

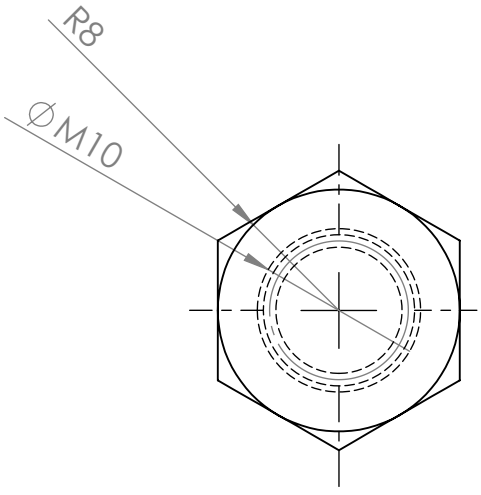






A4	universeté de medea	01/06/2014
Echel:2/1	Vis 02	Alouane+ Ali dahemane
Métode:eurepe		Launge: FR







A4	universeté de medea	01/06/2014
Echel:2/1	Vis	Alouane+ Ali dahemane
Métode:eurepe		Launge: FR