

Nom: _____ ID _____ Section _____

MCG 1500 - Laboratoire de dissection no 7 - Feuille de travail
(À remettre à la fin du laboratoire)

A. Boîte d'engrenages à double réduction (notez: filetage métrique)

1. Déterminez le rapport de vitesse entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie de la boîte d'engrenages. Quelle sera la vitesse angulaire de l'arbre de sortie si l'arbre d'entrée est accouplé à un moteur ayant une vitesse de rotation de 1750 rev/min? (L'entrée est l'arbre creux au bout de la boîte.)

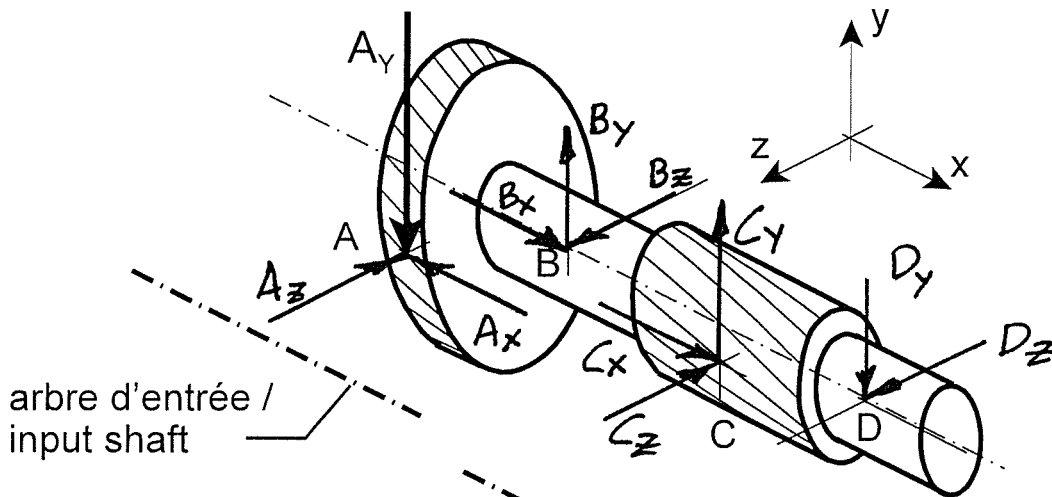
Rapport de vitesse 1: 54:19 Rapport de vitesse 2: 54:15 = 18:5

Réduction totale: 972:95 = 10.2:1 Vitesse de sortie: 171 rev/min.

(Quelques boîtes ont un rapport de 15.7:1)

Notez: Vous pouvez vérifier vos calculs en comptant le nombre de tours de l'arbre d'entrée requis pour produire une révolution complète de l'arbre de sortie.

2. Complétez le schéma du corps isolé de l'arbre intermédiaire. Le couple qui tourne l'engrenage d'entrée produit une force A_y comme montrée. Supposer que les contacts entre les dents de l'engrenage sont sans frottement. B est un roulement de butée, mais D n'en est pas.



Sommez M_x pour C_y . Pour C_x regardez l'angle des dents. Pour le sens bon de D_y , summez M_z à B; pour B_y , M_z à D. On ne peut pas déterminer la direction de B_x (dépend des grandeurs de C_x et A_x). Pour B_z , summez M_y à D, en supposant que la contribution de C_x et A_x est petite. On ne peut pas déterminer la direction de D_z .

3. En regardant les composantes horizontales des forces agissant sur les dents d'engrenage au point A et au point C, expliquez pourquoi les dents des deux engrenages sont inclinées dans la même direction.

- les composantes x sont opposées; donc, elles sont à peu près en équilibre. Ça réduit la réaction axiale sur le roulement. Par choix correcte des angles des dents on peut réduire la réaction axiale à zéro.

4. Identifiez les types de roulements utilisés dans la boîte de réduction.

Roulements à billes (tous).

5. Donnez une description complète des vis utilisées pour maintenir le carter en place.

M6 x 1 x 16 mm, tête à six pans creux (tête Allen)

6. Identifiez le matériau et les procédés de fabrication utilisés pour les composantes suivantes:

(a) la boîte: matériau aluminium (léger, non magnétique)

Procédés de fabrication

- probablement moulée en sable - surface est rugueuse, mais pas si rugueuse que la plupart des pièces moulées en sable, et il y a des petits détails. Le grand cavité interne indique le moulage à sable - difficile à faire avec autres procédés de moulage. usinée: fraisage en bout (le bout de la boîte), dressage dans le tour, l'alésage (logements pour les roulements)

(b) les arbres: matériau acier (magnétique)

Pourquoi ce métal est-t-il utilisé pour le plupart des arbres et composantes mécaniques? l'acier est dur et résistant (plus résistant que le plupart des métaux), et peu couteux. Il est aussi possible de produire des propriétés très différents par l'alliage et traitement thermique.

Procédés de fabrication

Barre de l'acier: laminage à chaud ou à froid. Usiné: tournage, peut être aussi la rectification (le meulage) pour produire une surface très bonne.

7. Concernant les méthodes d'assemblage, répondre aux questions suivants:

(a) Comment l'engrenage possédant le plus grand nombre de dents à la sortie est-il assemblé sur l'arbre?

émmanchement à force (dans une presse)

(b) Similairement, comment l'engrenage possédant le plus grand nombre de dents sur l'arbre intermédiaire est-il assemblé sur l'arbre?

clavette et circlip (agrafe-ressort)

B. Réducteur à engrenages à vis sans fin (Note: filetage en pouces).

1. Déterminer le rapport de vitesse du réducteur. Combien de filets possède la vis sans fin? Quelle sera la vitesse angulaire de l'arbre de sortie si l'arbre d'entrée est accouplé à un moteur électrique ayant une vitesse de rotation de 1750 rev/min?

Nombre de filets sur la vis sans fin: 2; nombre de dents sur la roue 40

Rapport de vitesse: 2:40 = 1:20 Vitesse de sortie _____ rev/min.

2. Donner une description complète des vis utilisées pour maintenir le carter en place.

5/16"-18 x 3/4" tête hexagonale

3. Identifier les types de roulements utilisés dans la boîte de réduction. Pourquoi sont-ils différents? Décrire les composantes utilisées pour assurer l'étanchéité des deux boîtes d'engrenages contre les saletés pouvant s'y infiltrer.

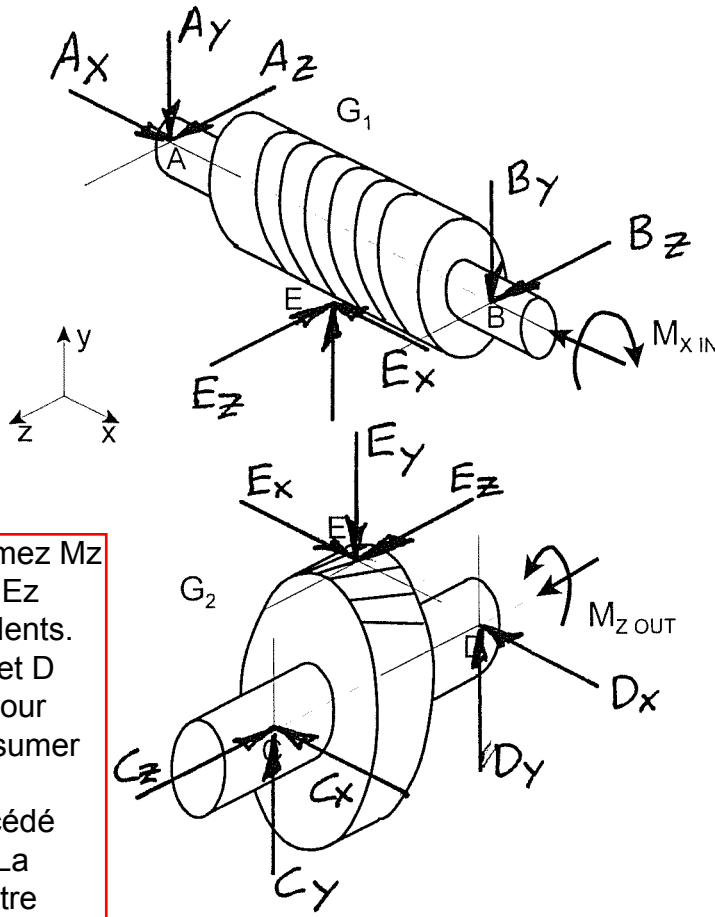
- vis sans fin: roulements à billes
- roue: roulements à rouleaux coniques

Les charges sur la roue sont plus grandes, que nécessite des roulements à rouleaux

Pour l'étanchéité de la boîte:

- joints d'arbre (caoutchouc) à chaque roulement
- joint d'étanchéité (joint torique - caoutchouc)

4. Complétez le schéma du corps isolé pour chacun des deux engrenages incluant les réactions aux roulements. Les couples d'entrée et sortie sont respectivement donnés par $M_{X\text{IN}}$ et $M_{Z\text{OUT}}$ et ce dans les directions montrées. Supposez que les contacts entre les dents de l'engrenage sont sans frottement. Commencez avec la roue, et faire la vis sans fin par la suite. Supposez que A est un roulement de butée. La construction des roulements à C et D vous montre, que C ou D (mais pas les deux) peut fonctionner comme roulement à butée selon la direction des forces à E.



CI = engrenage: sommez Mz pour obtenir Ex. Pour Ez regardez l'angle des dents. Sommez Mx, My à C et D pour obtenir D et C. Pour déterminer Cy, Dy assumer Ez = petite (angle des dents). Le même procédé s'applique pour A, B. La direction de By peut être déterminé seulement si on néglige le M de Ex.

5 sont fabriqués la vis sans fin et son engrenage?

Vis sans fin acier (magnétique)

Engrenage bronze (couleur)

Pourquoi ces pièces sont-elles fabriquées de matériaux différents?

le frottement est moins quand deux métaux différents sont en contact