

TP8 Mécanisme - Arbre - Engrenages

David Trif

22 février 2012

Exercice 1

On considère la transmission de puissance d'une perceuse à quatre broches (voir figure 1). Les quatre forets travaillent simultanément et dépensent une puissance de $2 kW$, à une fréquence de rotation de $500 tr/min$. Ils sont entraînés par l'arbre intermédiaire, à l'aide d'engrenages coniques 29/17.

L'arbre intermédiaire est quant à lui mû par l'arbre de commande, à travers un engrenage conique 22/31.

On demande :

1. La fréquence de rotation de l'arbre intermédiaire
2. La fréquence de rotation de l'arbre de commande
3. D'établir le rhéogramme des puissances et d'en déduire les puissances dans les tronçons AB, BC, CD, DE et dans l'arbre de commande
4. De déterminer les moments de torsion dans les tronçons AB, BC, CD, DE et dans l'arbre de commande
5. De calculer par la formule des arbres de manège un diamètre constant pour l'arbre intermédiaire et un diamètre pour l'arbre de commande
6. D'arrondir ces valeurs par excès, dans la série $R20$

Exercice 2

Déterminez la contrainte maximale admissible pour un arbre en acier St 60 en rotation uniforme reposant sur deux appuis avec une charge concentrée en son milieu. L'arbre a les caractéristiques suivantes :

- Diamètre : $20 mm$
- Longueur : $500 mm$

Calculez aussi la charge et la flèche maximales.

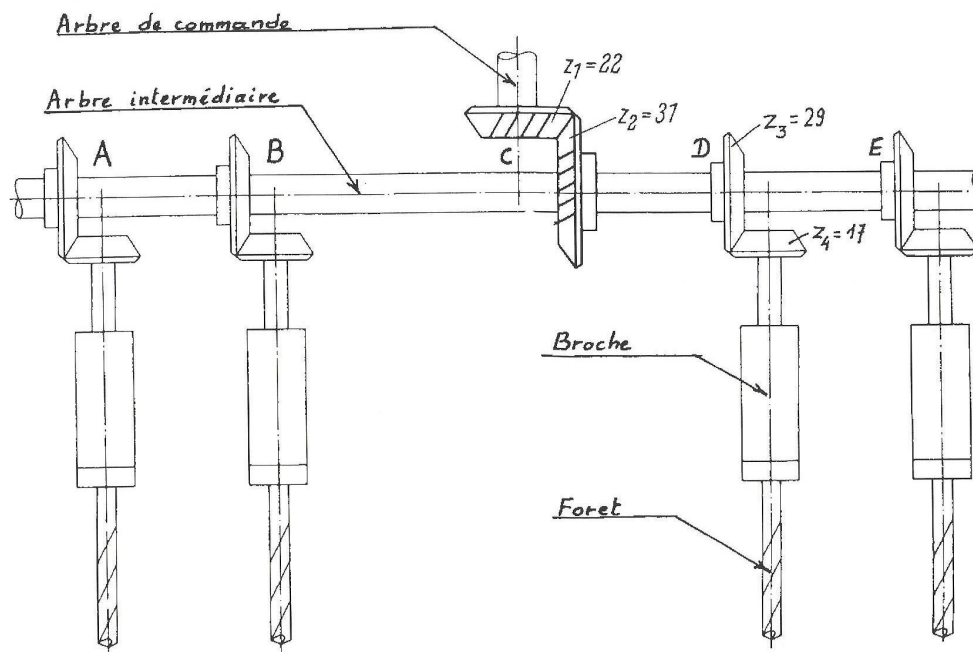


FIGURE 1 – Perceuse à quatre broches

Exercice 3

Soit un arbre de transmission sur deux appuis d'extrémité ayant en son centre une roue dentée, source d'effort tangentiel et radial. La fréquence de rotation de cet arbre est de 1500 tr/min . Il doit transmettre une puissance de 7 kW . Ses caractéristiques géométriques sont les suivantes :

- Diamètre de l'arbre : 20 mm
- Longueur : 200 mm
- Diamètre de la roue dentée : 200 mm

Quelle doit être la qualité de l'acier pour résister ?

Exercice 4

On considère le réducteur à 3 étages (figure 2), utilisé pour changer avec 90° l'orientation de la rotation et pour réduire la fréquence de rotation dans le système ($N_{sortie} < N_{entree}$).

Le réducteur dispose d'une puissance à l'entrée $P=10 \text{ kW}$ et d'une fréquence de rotation $N_{entree} = 1000 \text{ tr/min}$.

Les caractéristiques des engrenages :

- $Z_1=13$; $Z_2=16$; $Z_3=15$ ($Z =$ nombre des dents)

- $Z_4=22$; $Z_5=17$; $Z_6=29$

- $m_{12}=4$; $m_{34}=3$; $m_{56}=5$ ($m =$ module)

Les caractéristiques de ce réducteur sont présentées dans le tableau suivant.

Complétez ce tableau.

Zone	Puissance (W)	M_t (Nm)	N (tr/min)	v (m/s)	Q - effort (kN)
AB				—	—
BC				—	—
point X		—	—		
DE				—	—
EF				—	—
point Y		—	—		
HG				—	—
GI				—	—
IJ				—	—
point W		—	—		
KL				—	—
LM				—	—

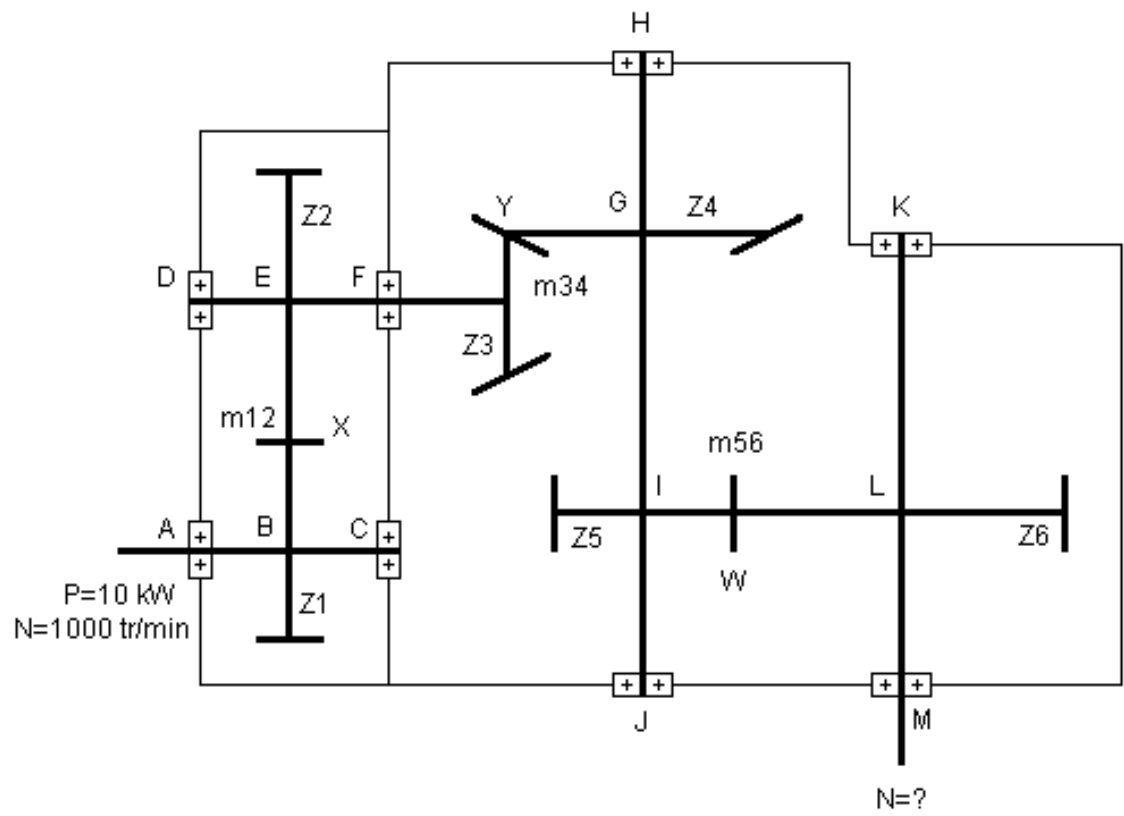


FIGURE 2 – Réducteur à 3 étages